

# SOLUCIONES BIOCLIMÁTICAS PARAMETRIZADAS EN EL 24LAB: BERNOULLI

S  
S  
S  
S  
P  
U  
R  
R  
M  
A  
C



PROYECTO COFINANCIADO  
POR LA UNIÓN EUROPEA

Medio ambiente y  
eficiencia de los recursos



Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Esta publicación forma parte del proyecto europeo SOSTURMAC, co-financiado por el programa INTERREG MAC 2014-2020 (<http://www.mac-interreg.org/>), dentro de su 1ª Convocatoria en el Eje Estratégico 4 "Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos". Su contenido es responsabilidad de los socios del proyecto y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea. Ni la Comisión Europea ni otra persona actuando en su nombre es responsable del posible uso de la información que contiene esta publicación.

### ***Título: Soluciones bioclimáticas parametrizadas en el 24LAB: Bernoulli. Proyecto SOSTURMAC (Año 2020)***

#### ***Coordinador de la edición:***

ITER - Instituto Tecnológico y de Energías Renovables. Contacto: Polígono Industrial de Granadilla, s/n. 38600. Granadilla de Abona. S/C de Tenerife. [www.iter.es](http://www.iter.es)  
[difusión@iter.es](mailto:difusión@iter.es)

#### ***Resto de Entidades Participantes:***

**AIET - Agencia Insular de Energía de Tenerife, Fundación Canaria**

**CICOP - Fundación Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio**

**DNA - Direção Nacional do Ambiente (Ministério da Agricultura e Ambiente)**

**IPC - Instituto de Patrimonio Cultural**

**UNICV - Universidade de Cabo Verde**

**INIDA - Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário**

**CMSF - Câmara Municipal de São Filipe. Ilha do Fogo**

**PNF - Parque Natural de Fogo**

Este documento se enmarca en la actividad 2.1.2: "Establecimiento de criterios de intervención y restauración arquitectónica sostenible en el patrimonio" del proyecto SOSTURMAC, que persigue promover actuaciones sostenibles que pongan en valor el patrimonio natural y arquitectónico de Canarias y Cabo Verde, favoreciendo su conservación y proporcionando valores añadidos a su oferta de turismo sostenible y científico. Su difusión por terceros contribuiría a aumentar su eficiencia, por lo que puede ser reproducido y distribuido libremente, en su totalidad o en parte, siempre y cuando se cite la autoría del mismo por parte del Proyecto SOSTURMAC (PCT-MAC 2014-2020) y se trate de usos no comerciales.

Otra documentación del proyecto está disponible en <http://sosturmac.iter.es/>

# SOLUCIONES BIOCLIMÁTICAS PARAMETRIZADAS EN EL 24LAB: BERNOULLI



**Interreg**  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



**MAC 2014-2020**  
Cooperación Territorial

# TABLA DE CONTENIDO

<b>ANÁLISIS TIPOLOGICO</b>	<b>5</b>
• Emplazamiento	5
• Función	5
• Orientación	5
• Forma	5
• Distribución	5
• Dimensiones	6
• Envoltente. Fachada Sur	7
• Envoltente. Fachada Norte	7
• Envoltente. Fachadas Este y Oeste	7
• Envoltente. Cubierta	8
• Envoltente. Lucernarios	8
• Envoltente. Materiales	8
• Envoltente. Entorno Próximo	8
<b>SISTEMAS ACTIVOS. ENERGÍAS RENOVABLES</b>	<b>9</b>
• Instalación Fotovoltaica	9
• Instalación Solar Térmica	9
<b>SISTEMAS PASIVOS. TÉCNICAS NATURALES DE ACONDICIONAMIENTO</b>	<b>11</b>
• Ganancias Directas	11
• Muros y cerramientos	12
• Ventilación	12
• Plan de monitorización	13
<b>FICHAS BIOCLIMÁTICAS</b>	<b>14</b>
• Análisis de los datos	14

# ANÁLISIS TIPOLÓGICO

## Emplazamiento

La vivienda se encuentra enmarcada al margen Norte del terreno que acoge la urbanización, dentro de la parcela asignada de 500 m<sup>2</sup>. Se trata de un terreno con una ligera pendiente hacia el Sur a una cota de unos 16 m de altura en relación al nivel el mar. De igual manera que la mayoría de las casas, el viento dominante incide sobre la fachada Este y se encuentra rodeada de característico matorral costero de la zona con especies como la tabaiba dulce del género *Euphorbia* o el salado, endemismo macaronésico (*Schizogyne sericea*).

## Función

Vivienda unifamiliar aislada para uso residencial en régimen de alquiler.

## Orientación

La vivienda se distribuye en forma de pieza rectangular cuyo eje más extenso discurre en sentido Este-Oeste.

## Forma

La vivienda se formaliza con una bóveda barril orientada a lo largo en un eje Este-Oeste. Está concebida en dos plantas, todos los espacios de servicio se alojan en las áreas perimetrales del SO y SE de la vivienda con el fin de funcionar conjuntamente con la galería como protección del fuerte sol de la mañana y la tarde.

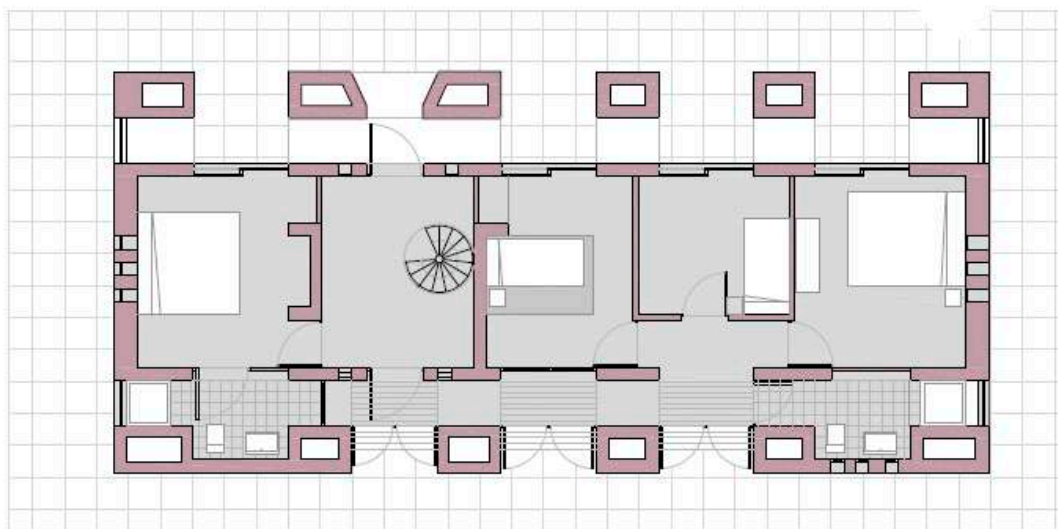
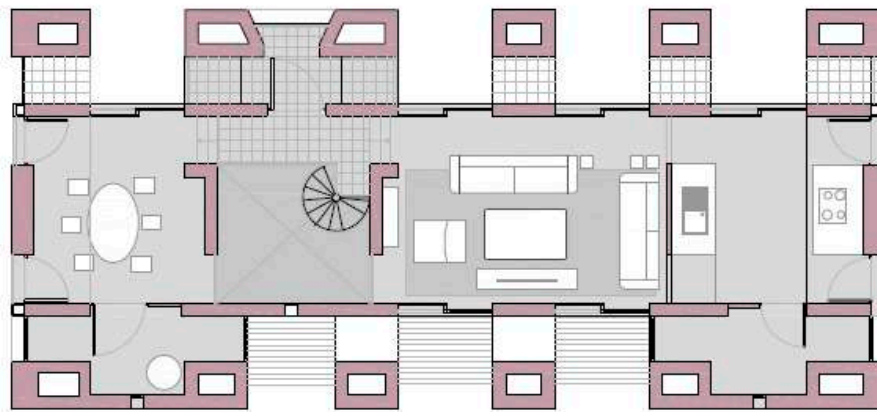
## Distribución

La vivienda comprende una cocina-comedor y salón, junto a una pequeña estancia en la planta alta. En la planta baja, se distribuyen los cuatro dormitorios y el hall de entrada. El acceso a la vivienda se realiza por la vertiente Norte a través de la cual se accede a la planta baja mediante un corredor de orientación Sur o a la planta alta ascendiendo por una escalera en esta planta, distribuida a lo largo de un eje Este-Oeste, se sitúan la cocina en el extremo Este un espacio a modo de salón y una zona mixta en el extremo Oeste.

## Dimensiones

- Superficie construida total: 172,2 m<sup>2</sup>
- Superficie construida residencial: 111,8 m<sup>2</sup>
- Superficie útil residencial: 90,00 m<sup>2</sup>
- Baño: 4,60 m<sup>2</sup>
- Dormitorio 1: 11,70 m<sup>2</sup>
- Dormitorio 2: 9,80 m<sup>2</sup>
- Dormitorio 3: 7,40 m<sup>2</sup>
- Dormitorio 4: 12,20 m<sup>2</sup>
- Antecámara : 7,10 m<sup>2</sup>
- Tienda: 1,50 m<sup>2</sup>
- Baño: 4,60 m<sup>2</sup>
- Tienda y aparatos: 4,50 m<sup>2</sup>
- Oficina: 11,50 m<sup>2</sup>
- Sala-comedor: 20,30 m<sup>2</sup>
- Cocina: 12,10 m<sup>2</sup>
- Despensa: 4,50 m<sup>2</sup>

### 05 CASA BIOCLIMÁTICA BERNOULLI



## Envolvente. Fachada Sur

La vivienda se erige sobre los cimientos desde donde arrancan los muros de bloque de tosca de 25 cm de espesor. Los arbotantes a lo largo de las fachadas longitudinales habilitan una doble piel o veladura a los lados de la bóveda que permiten la penetración de la luz del día a través de las grandes ventanas dispuestas sobre esta fachada Sur. Esta estructura protege de la incidencia solar la fachada permitiendo una decarga de la energía recobida en los arbotantes reduciendo así la carga térmica. A su vez estos contrafuertes hacen la función de conductos de ventilación que renuevan el aire de las habitaciones. La fachada Sur posee una superficie total 109.2 m<sup>2</sup> de los cuales se encuentran protegidos mediante la doble piel 74.1 m<sup>2</sup> lo que corresponde a un 68% de la superficie protegida del resto de fachada expuesta 35.1 m<sup>2</sup> unos 18 m<sup>2</sup> corresponden a huecos (16%) protegidos mediante persiana tipo mallorquina en la planta baja y mediante volado de madera a modo de parasol con coeficiente 0.45 longitud del voladizo / longitud del hueco. La cristalería corresponden a lunas incoloras 6+6+6.

## Envolvente. Fachada Norte

La fachada Norte al igual que la Sur cuenta con la doble envolvente fundamentada en los contrafuertes de ventilación y formada por muros de bloque de tosca de 25 cm de espesor recibidos con mortero, terminación en mortero exterior y yeso interior la parte acristalada correspondiente a los huecos en la fachada. La superficie total 109.20 m<sup>2</sup> en donde 58.5 m<sup>2</sup> se encuentra bajo la doble piel protectora. El resto de fachada expuesta corresponden a 50.7 m<sup>2</sup> dentro de esta la superficie acristalada en forma de ventanas suponen 33.3 m<sup>2</sup> un porcentaje de huecos 30%. La cristalería corresponden a lunas incoloras de 6+6+6.

## Envolvente. Fachada Este y Oeste

Las fachadas Este y Oeste son homogéneas con la misma terminación que el resto de fachadas muro de bloque de tosca recibido con mortero con 25 cm de espesor terminación exterior en un revoco de cemento coloreado en blanco. Superficie de fachada 45.8 m<sup>2</sup> con un porcentaje de hueco del 18% compuesto por un marco de carpintería de madera en donde se engarza un cristal 6+6+6 mm.

### **Envolvente. Cubierta**

En cuanto a la cubierta en forma de bóveda barril a lo largo del eje Este-Oeste de hormigón armado de 25 cm, lámina impermeabilizante a base de material asfáltico, cobertura de lana de roca de 8 cm de espesor y coeficiente de transmisión de calor 0.041 W/m x K. Terminación revestimiento de base acrílica exterior. La superficie de bóveda es de 90 m<sup>2</sup> en donde se reparten a lo largo de su eje Este-Oeste y en su vertiente Norte, 5 lucernarios circulares de 20 cm de diámetro homogéneamente distribuidos.

### **Envolvente. Lucernarios**

La vivienda cuenta con 5 lucernarios circulares de 20 cm de diámetro en la cubierta en forma de bóveda repartidos a lo largo del eje Este-Oeste y ligeramente orientados al Norte. Superficie total de lucernario 0,16 m<sup>2</sup> de cristal 8 mm.

### **Envolvente. Materiales**

Bloque de tosca.

Hormigón.

Acero Estructural.

Madera.

Cristal templado 12 mm.

### **Envolvente. Entorno Próximo**

La casa se encuentra dentro de un paraje típico costero del Sur de la isla de Tenerife, en donde predominan especies de porte bajo típicas como la tabaiba, el cardones, aulagas y salados. Toda esta vegetación autóctona, ha sido reforzada mediante la introducción de distintas especies adaptadas al medio.

## SISTEMAS ACTIVOS. ENERGÍAS RENOVABLES

### • Instalación Fotovoltaica

La instalación fotovoltaica superpuesta consta de 40 paneles fotovoltaicos con una inclinación de 15-35° sobre cubierta en forma de bóveda de la vivienda. Los paneles son del tipo multicristalino con una potencia pico de 40 Wp y 1,6 kWp de potencia total del generador. Esta instalación dispone de un inversor para permitir la conexión a la red eléctrica. Se estima que la energía anual producida ascienda a unos 2.720 Kwh.

#### Componentes

Panel fotovoltaico modelo Kyocera 40T multicristalino de dimensiones 526 x 652 x 36 mm<sup>3</sup>, un peso de 4,5 Kg. y área de captación de 0,34 m<sup>2</sup>. Formado por 36 células en serie. Las principales características eléctricas son:

Potencia máxima:	40 +15 /- 5%
Voltaje a máxima potencia:	17,4 V
Intensidad a máxima potencia:	2,48 A
Voltaje circuito abierto:	21,7 V
Corriente de cortocircuito:	2,65 A
Eficiencia del módulo:	16%

Estructura rígida de perfiles de aluminio sujetos a la cubierta con tornillería de sujeción adecuada.

Inversor de conexión a red Sunny Boy 2.000 TL o similar de principales características:

Potencia máxima CC:	2.200 W
Tensión máxima de continua:	600 V
Potencia nominal CA:	2.000 W
Potencia máxima CA:	2.200 W
Conexión monofásica	
Rendimiento máximo:	96%

### • Instalación Solar Térmica

La instalación para la producción de agua caliente está formada por cuatro captadores fabricados a medida, con una inclinación de 45° y orientados al Sur. El depósito interacumulador de 200 l de capacidad es el necesario para el consumo previsto de la vivienda y un grupo de bombeo necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

#### Componentes

Captadores solares fabricados a medida de la marca Constante Solar, con una superficie total de 2,23 m<sup>2</sup>. Cada captador está conformado por un vidrio solar templado, una parrilla de 2 tubos absorbedores por panel de cobre, con recubrimiento selectivo de Cr+Si+Ni de alta absorbancia.

Los principales parámetros son:

Factor Ganancias:	$\eta_0 = 0,790$
Factor Pérdidas:	$a_1 = 3,641$ $a_2 = 0,016$

Depósito interacumulador modelo 209 SPT de la marca SICC con serpentín fijo de 200 l

de capacidad y con tratamiento interno anticorrosivo. Para su disposición en vertical o en horizontal, con un peso en vacío de 79 Kg y dimensiones 1,465 m de largo y 0.6 m de diámetro.

## Grupo de bombeo

Los Grupos de Bombeo de CONSTANTE SOLAR han sido diseñados para simplificar el conexionado hidráulico de los elementos de control y seguridad en instalaciones de EST para sistemas forzados. Desarrollados para cumplir con la normativa vigente con un diseño compacto y de fácil montaje que permite reducir los tiempos de instalación.

### Componentes

Bomba de circulación solar, Vaso de expansión solar, Válvula de seguridad solar. Grupo de llenado automático. Manómetro. Termómetro. Válvula reguladora de caudal. Válvula de retención. Válvulas de cierre. Conexiones universales. Filtro. Termostato diferencial automático. Sondas de temperatura.



## SISTEMAS PASIVOS. TÉCNICAS NATURALES DE ACONDICIONAMIENTO

### • Ganancias Directas

Las ganancias solares se realizan a través de las superficies acristaladas principalmente en las fachadas que reciben la incidencia solar como es la fachada Sur y en menor medida las Este y Oeste. La línea de lucernarios ofrece una iluminación cenital a la bóveda mediante reflexión. La superficie acristalada para la fachada Sur corresponde con 9 m<sup>2</sup> el resto de huecos se encuentra protegida mediante persianas de lamas de madera. El coeficiente de transmisión térmica de esta superficie corresponde a 4.07 W / m<sup>2</sup> x K.

En la planta alta de esta fachada se sitúan los dos huecos principales que actúan como colectores de energía mientras en la planta baja los huecos acristalados se encuentran protegidos mediante la creación de un doble recubrimiento o la generación espacios colchón capaces de amortiguar la inercia térmica.

Una línea de lucernarios proporciona iluminación cenital a lo largo de todo el día a la bóveda central.



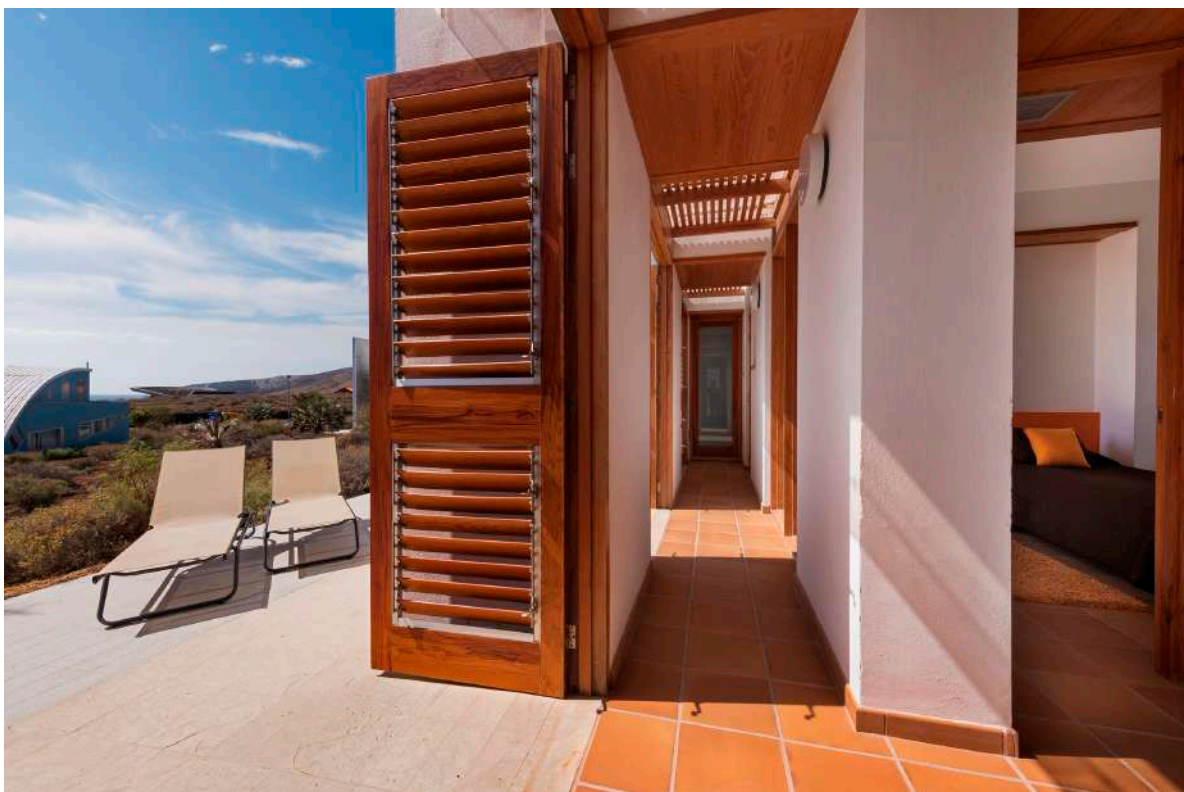
## • Muros y cerramientos

Los muros se conforman mediante mampostería de canto de tosca blanca de 50 x 20 x 10 recibidos con mortero y sistema de atadura inglés. Revestimiento a dos caras, mediante un mortero de cal.

En cuanto a los cerramientos se ha optado por una cristalería tipo Climalit de corredera engarzado en bastidores de aluminio o en madera.

## • Ventilación.

Se ha diseñado un sistema de ventilación natural mediante el uso de extractores eólicos dispuesto en la parte superior de los contrafuertes que tienen como misión extraer el aire de las estancias a las que están conectados. Una vez abierta una ventana hacia el exterior en se inicia este sistema que permite generar una corriente de aire natural el cual se evacua mediante las rejillas para luego pasar por dentro de los contrafuertes periféricos y finalmente expulsar el aire mediante los extractores eólicos.



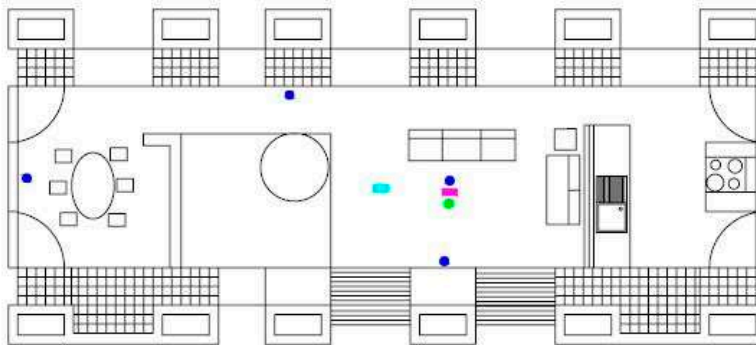
## • Plan de monitorización

El plan de recogida de datos consta de una red de sensores integrada por 4 sensores de temperatura en pared que aportarán información sobre la temperatura registrada en todas las orientaciones de la vivienda y distribuidos uno en planta baja y primera planta.

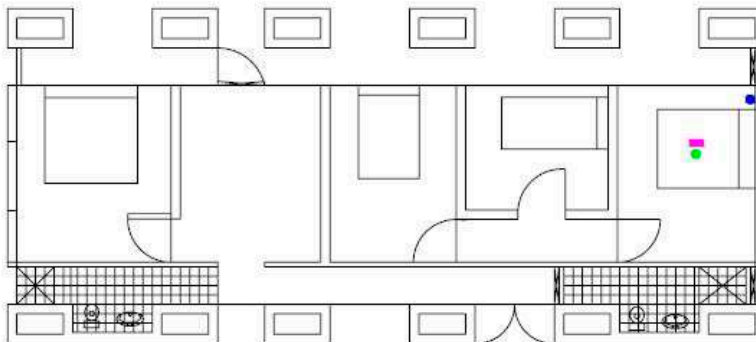
Dos sensores de temperatura y humedad se encargarán recolectar datos, uno en el salón y otro en el dormitorio principal. El anemómetro se ha colocado en la parte de la casa donde se espera que los habitantes pasen la mayor parte del tiempo.

# Vivienda 5

Planta alta



- Corriente exterior
- Humedad relativa exterior
- Humedad relativa interior
- Velocidad del viento
- Temperatura de aire interior  
a 1.5 m de altura  
a 0.5 m de altura  
a 0.1 m de altura
- Temperatura de superficie  
a 0.1 m de altura  
a 0.5 m
- Temperatura de exterior  
a 1.5 m de altura
- Temperatura del elemento  
a 0.1 m de altura



Planta baja

# FICHAS BIOCLIMÁTICAS

## • Análisis de los datos

Primer análisis de los datos de la monitorización con establecimiento de los índices de cumplimiento. Principales magnitudes recopiladas a través de la red de sensores mediante el promedio de datos obtenidos a lo largo del año.

### Anualidades realizadas

2012

Lugar:	Bernoulli										
Latitud:	28	°									
Altitud:	16	m									
Longitud:	16	°									
Hora Meridiano:											

Análisis Solar 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m<sup>2</sup>día</i>											
	3,87	4,78	6,15	5,85	7,13	7,39	7,51	6,81	6,02	4,38	3,64	3,56

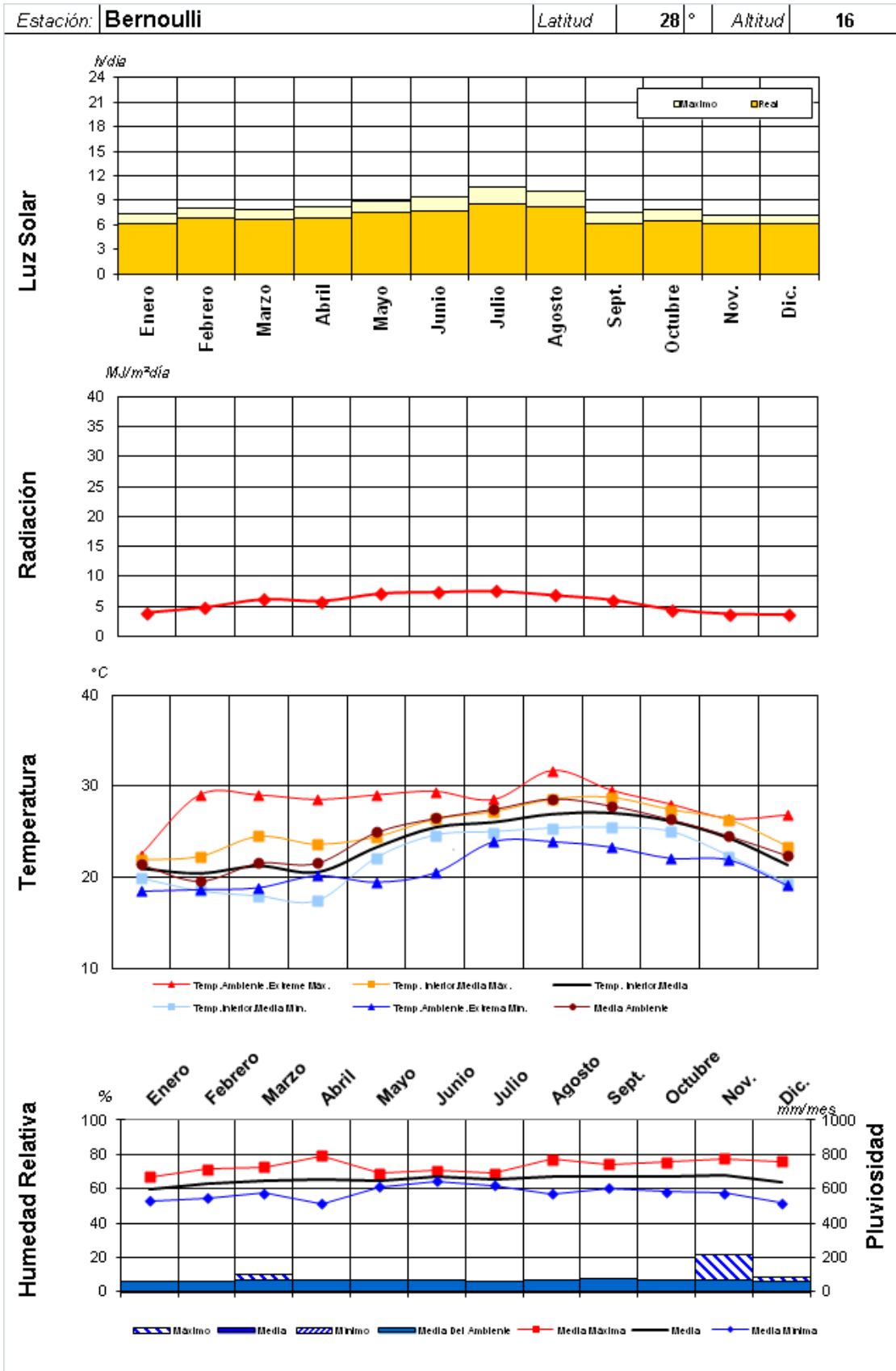
Análisis de Temperaturas 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	22,4	29	29	28,5	29	29,4	28,5	31,7	29,52	28	26,4	26,8
Diff.	1,5	8,6	7,8	8,0	24,0	3,9	2,5	4,8	2,5	1,8	2,1	5,5
<b>Media Máxima</b>	21,925	22,29	24,48	23,63	24,431	26,367	27,167	28,543	28,727	27,3952	26,294	23,379
<b>Media</b>	20,89	20,37	21,18	20,5	23,251	25,467	26,047	26,943	27,067	26,1752	24,289	21,304
<b>Media Mínima</b>	19,855	18,45	17,88	17,38	22,071	24,567	24,927	25,343	25,407	24,9552	22,284	19,229
<b>Extrema Mínima</b>	18,5	18,7	18,9	20,2	19,5	20,5	23,9	23,9	23,3	22,1	21,9	19,1
<b>Media Ambiente</b>	21,433	19,6179	21,583	21,58	24,934	26,482	27,478	28,625	27,847	26,3706	24,545	22,371
Diff.	-2,3902	-1,67	-2,28	-0,3022	-3,7513	-4,9673	-2,1471	-3,043	-3,767	-4,075238	-2,3895	-2,2043

Análisis de Precipitaciones												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

Análisis de Humedad 2012												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	67	72	73	79	69	71	69	77	74	75	78	76
<b>Media</b>	60	63	65	65	65	68	66	67	67	67	68	64
<b>Media Mínima</b>	53	55	58	51	61	65	62	57	60	58	58	52
<b>Media Ambiente</b>	58	61	69	68	66	71	64	66	73	71	66	59

Análisis del Viento												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	<i>Dirección y velocidad: m/s</i>											
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,14	0,18	0,12	0,40	0,55	1,17	1,45	1,45	1,15	1,25	0,65	0,40

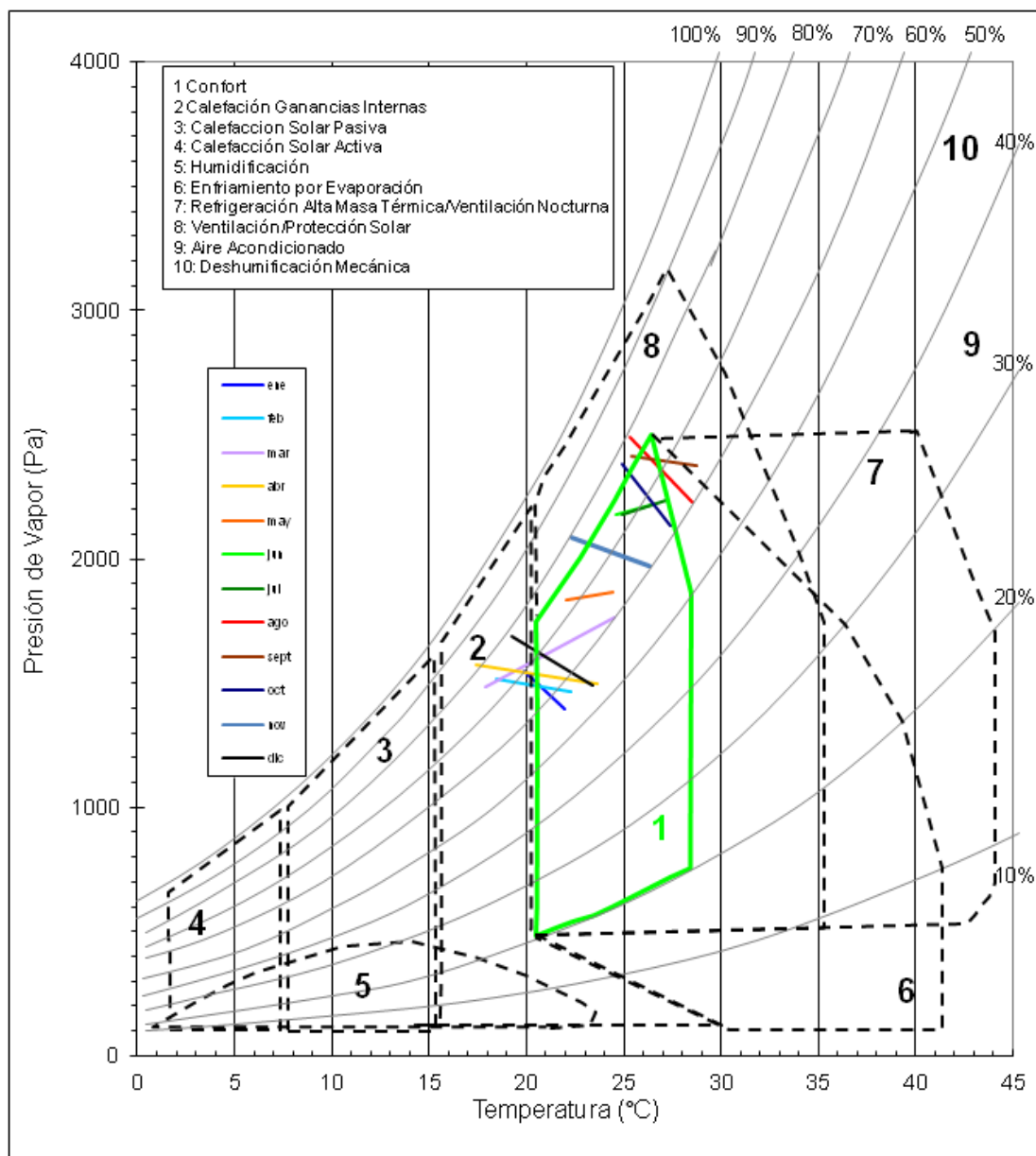
Todos estos datos dan paso a unas gráficas en donde se puede apreciar las diferentes magnitudes de una manera más visual y siempre referenciada a nuestra estación de control.



# Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>Bernoulli</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	16

Datos Climáticos												
Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	21,93	22,29	24,48	23,63	24,43	26,37	27,17	28,54	28,73	27,4	26,29	23,38
HR Mín. (%)	53	55	58	51	61	65	62	57	60	58	58	52
Presión (Pa)	1394	1465	1764	1495	1869	2215	2236	2226	2378	2132	1970	1488
Temp. Mín. (°C)	19,86	18,45	17,88	17,38	22,07	24,57	24,93	25,34	25,41	24,96	22,28	19,23
HR Máx. (%)	67	72	73	79	69	71	69	77	74	75	78	76
Presión (Pa)	1551	1516	1484	1572	1833	2176	2179	2491	2411	2383	2087	1689



En esta primera gráfica de la serie se observa como las medias mínimas, en los meses más fríos se sitúan por debajo de los 20° establecidos por lo que las intervenciones debieran dirigirse a aumentar las temperaturas mínimas registradas. En la parte alta se constata como solo durante los meses de septiembre y agosto se registran medias máximas superiores a los 28 °C. La humedad relativa se sitúa en valores normales para la ubicación.

A continuación, se muestran las estrategias seguidas en esta vivienda, su grado de efectividad junto las posibles medidas correctoras.

Soluciones adoptadas	Eficacia	Efecto producido	Medidas correctoras
Orientación Sur	Óptima	-	-
Protección de la fachada Sur doble envolvente	Óptima	-	-
Protección de la fachada Este y Oeste mediante bajo porcentaje de huecos 18%	Óptima	-	-
Creación de espacio con orientación Norte Sur para ventilación cruzada	Óptima	-	-
Protección de la bóveda no transitable mediante estructura de hormigón armado impermeabilizado con betún asfáltico + cobertura de material aislante lana de roca 8 cm conductividad térmica + revoco de mortero y pintura a la cal. $K = 0.41 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$	Optima	-	-
Protección de la envolvente de la vivienda mediante revoco de mortero a la cal + muro de mampostería de bloque de tosca + revoco interior. $K = 1.2 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$	Optima	-	-
Protección de las fachadas mediante la creación de una doble envoltura	Optima	-	-
Lucernario. Superficie de lucernario $0.16 \text{ m}^2$ . Dispuestos a lo largo del eje Este-Oeste	Óptima	-	-
Protección de la fachada Sur mediante un bajo porcentaje de hueco 16%	Óptima	-	-
Cerramiento tipo Acristalado sobre bastidores de Aluminio con coeficiente de transmisión de calor de $3.5 \text{ W / m}^2 \times \text{ }^\circ\text{C}$	Óptima	-	-

Ventilación cruzada debido a la doble orientación Norte-Sur	Óptima	-	-
Ventilación mediante extractores eólico	Óptima	-	-
Instalación Solar para la generación de A.C.S. en vivienda unifamiliar 200 l y 2.23 m <sup>2</sup> superficie de colector a 45°	Deficiente	Déficit de Temperatura en ACS	Aumento superficie Captadora
Instalación Solar Fotovoltaica 3,15 kWp en vivienda unifamiliar	Óptima	-	-

## 2013

Principales magnitudes recopiladas a través de la red de sensores mediante el promedio de datos obtenidos a lo largo del año.

Lugar:	Bernoulli										
Latitud:	28°					Longitud:	16°				
Altitud:	16 m					Hora Meridiano:					

### Análisis Solar 2013

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	4,13	4,65	5,26	6,87	6,72	8,03	7,76	6,57	5,68	4,86	3,52	3,12

### Análisis de Temperaturas 2013

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	22,4	29	29	28,5	29	29,4	28,5	31,7	29,52	28	26,4	26,8
Diff.	2,3	8,8	6,4	6,0	24,0	5,9	2,6	5,0	3,6	1,5	3,7	4,9
<b>Media Máxima</b>	21,129	22,1642	25,869	25,58	23,301	24,428	27,003	28,288	27,605	27,8932	24,724	24,016
<b>Media</b>	20,094	20,2442	22,569	22,45	22,121	23,528	25,883	26,688	25,945	26,4732	22,719	21,941
<b>Media Mínima</b>	19,059	18,3242	19,269	19,33	20,941	22,628	24,763	25,088	24,285	25,2532	20,714	19,866
<b>Extrema Mínima</b>	18,5	18,7	18,9	20,2	19,5	20,5	23,9	23,9	23,3	22,1	21,9	19,1
<b>Media Ambiente</b>	21,407	21,2569	22,369	23,82	23,221	24,463	26,323	28,163	26,79	25,9752	23,906	22,085
Diff.	-1,5942	-1,54416	-3,669	-2,252	-2,6215	-3,0282	-1,9826	-2,7878	-2,6451	-4,373207	-0,8193	-2,8411

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

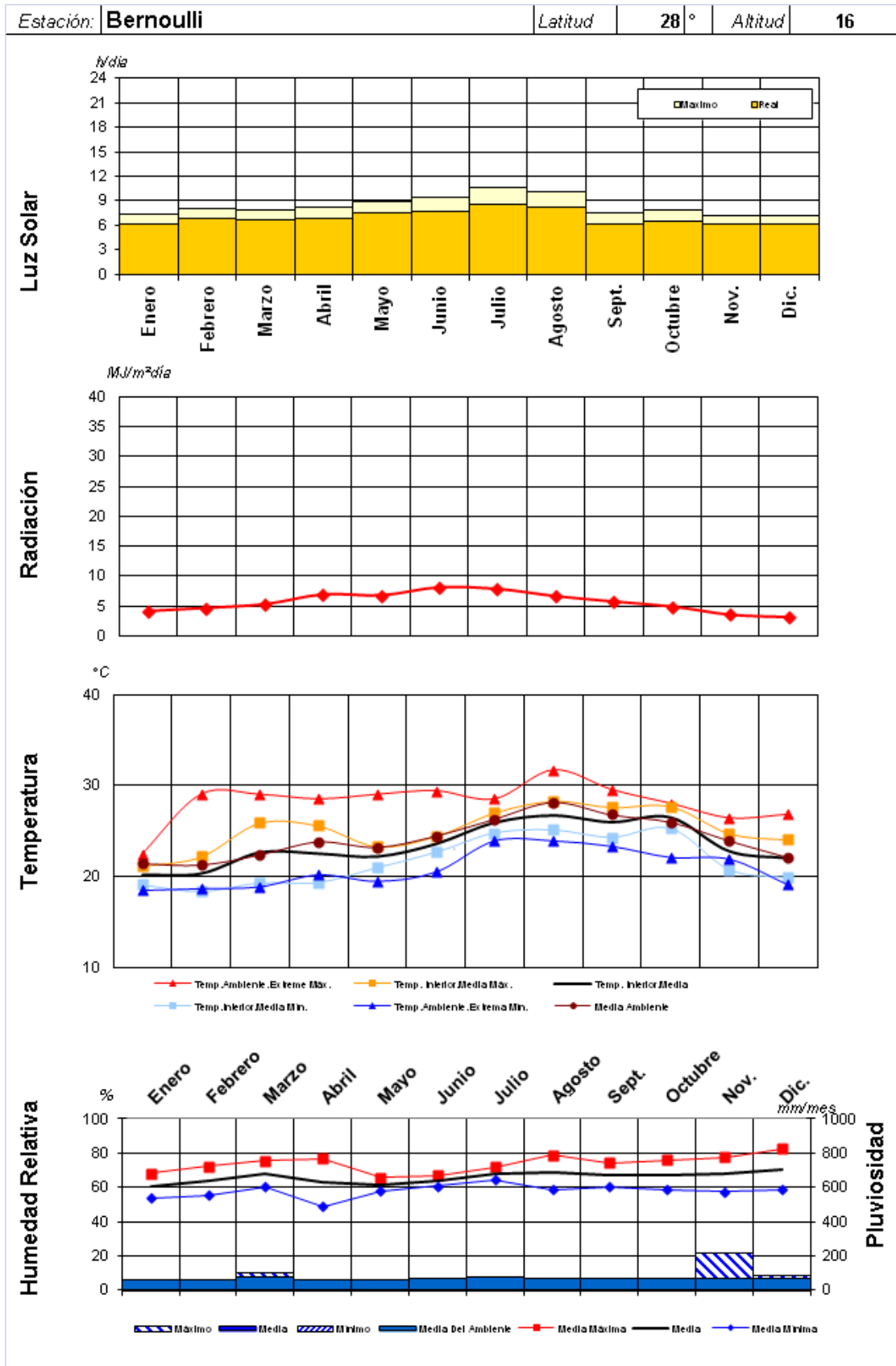
### Análisis de Humedad 2013

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	68	72	75	77	66	67	72	79	74	76	78	83
<b>Media</b>	61	64	68	63	62	64	68	69	67	67	68	71
<b>Media Mínima</b>	54	55	60	49	58	61	65	59	60	59	58	59
<b>Media Ambiente</b>	61	64	74	61	62	66	73	66	71	70	69	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	<i>Dirección y velocidad: m/s</i>											
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,14	0,18	0,12	0,40	0,55	1,17	1,45	1,45	1,15	1,25	0,65	0,40

Gráficos comparativos podemos valorar el acople de los factores físicos climáticos interiores y exteriores.

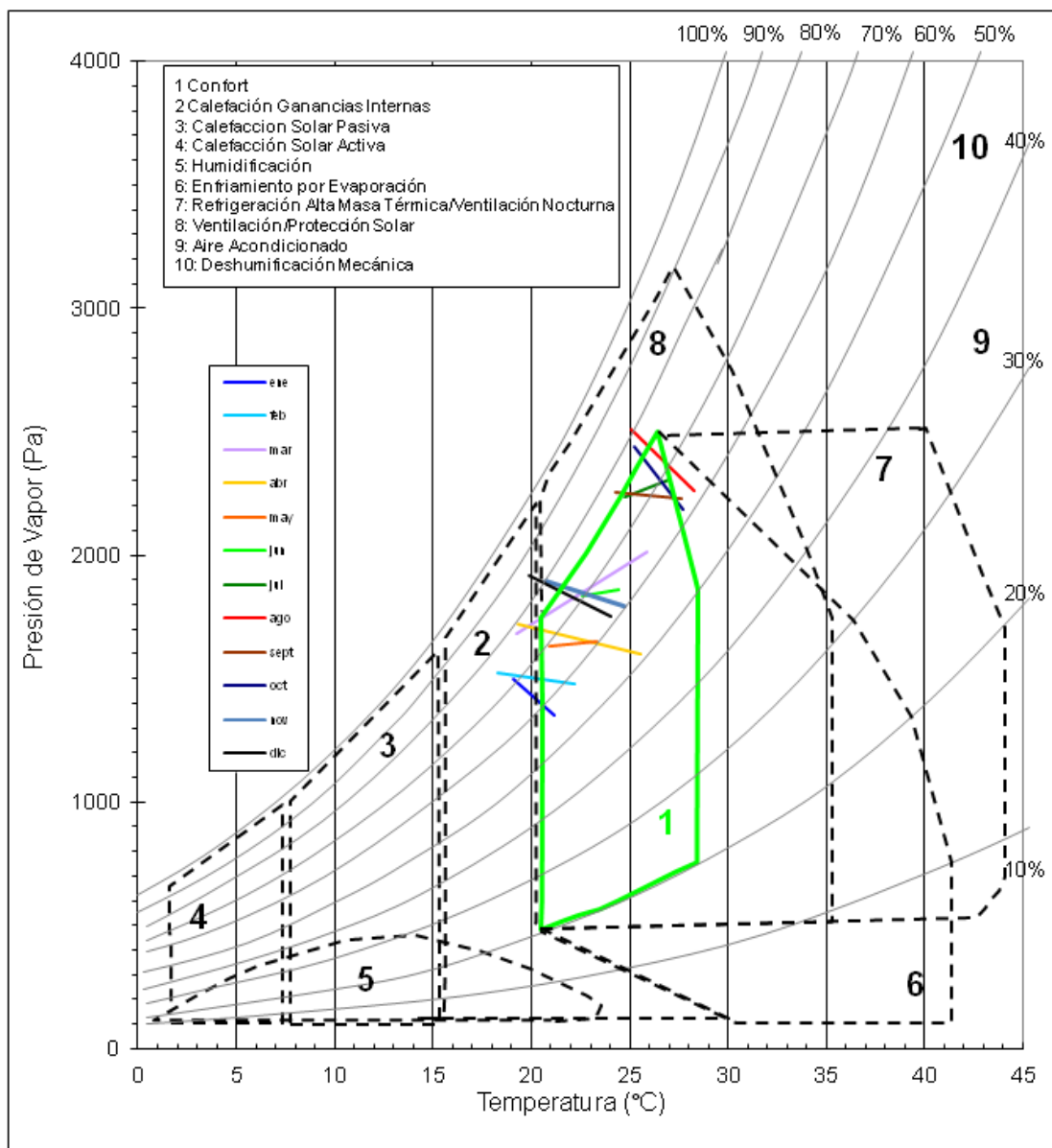


Aplicación del diagrama de Givoni para establecer si la unidad ha permanecido en confort y determinación de correcciones en los casos de desconfort.

## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>Bernoulli</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	16

Datos Climáticos		Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Media mensual...		21,13	22,16	25,87	25,58	23,3	24,43	27	28,29	27,61	27,69	24,72	24,02
Temp. Max. (°C)		54	55	60	49	58	61	65	59	60	59	58	59
HR Mín. (%)		1352	1479	2012	1599	1652	1862	2304	2262	2230	2185	1795	1752
Presión (Pa)		19,06	18,32	19,27	19,33	20,94	22,63	24,76	25,09	24,29	25,25	20,71	19,87
Temp. Mín. (°C)		68	72	75	77	66	67	72	79	74	76	78	83
HR Máx. (%)		1498	1525	1683	1721	1628	1836	2237	2510	2257	2438	1896	1916
Presión (Pa)													



Lugar:	Bernoulli											
Latitud:	28°					Longitud:						16°
Altitud:	16 m					Hora Meridiano:						

### Análisis Solar 2014

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,61	4,75	6,22	6,29	7,38	7,27	7,12	7,53	5,31	4,59	3,78	3,35

### Análisis de Temperaturas 2014

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	22,4	29	29	28,5	29	29,4	28,5	31,7	29,52	28	26,4	26,8
Diff.	2,1	9,3	9,0	7,4	24,0	5,7	3,1	6,1	2,6	1,5	2,4	5,4
<b>Media Máxima</b>	21,31	21,63	23,32	24,18	23,06	24,61	26,48	27,24	28,57	27,71	26,02	23,52
<b>Media</b>	20,27	19,71	20,02	21,05	21,88	23,71	25,36	25,64	26,91	26,49	24,01	21,44
<b>Media Mínima</b>	19,24	17,79	16,72	17,93	20,70	22,81	24,24	24,04	25,25	25,27	22,01	19,37
<b>Extrema Mínima</b>	18,5	18,7	18,9	20,2	19,5	20,5	23,9	23,9	23,3	22,1	21,9	19,1
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-1,7732	-1,00905	-1,1246	-0,8535	-2,3844	-3,2137	-1,4593	-1,7392	-3,6061	-4,389502	-2,1146	-2,3435

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

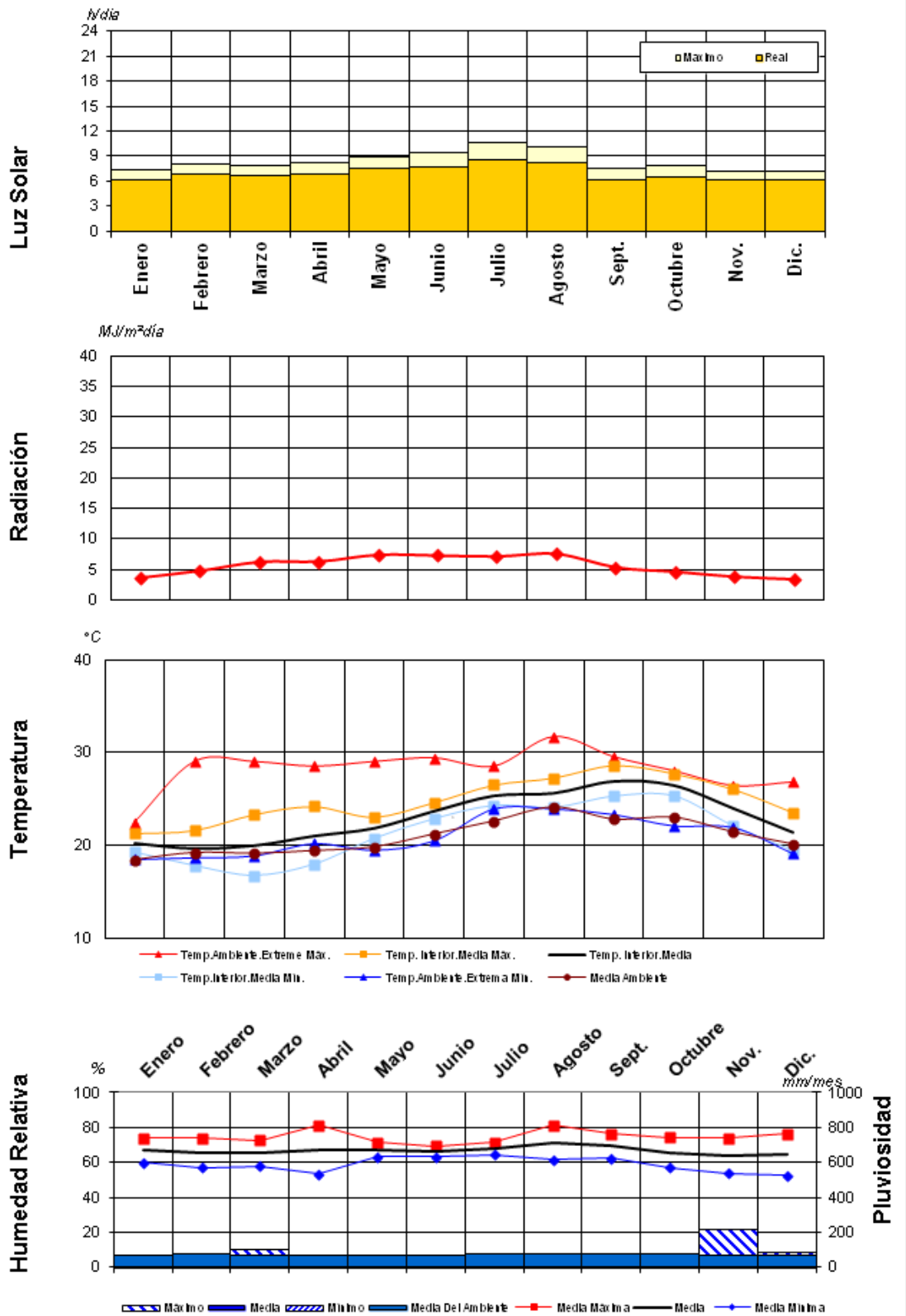
### Análisis de Humedad 2014

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	74	74	73	81	71	69	72	81	77	74	74	76
<b>Media</b>	67	66	65	67	67	66	68	71	70	66	64	64
<b>Media Mínima</b>	60	57	58	53	63	63	65	61	63	57	54	52
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,14	0,18	0,12	0,40	0,55	1,17	1,45	1,45	1,15	1,25	0,65	0,40

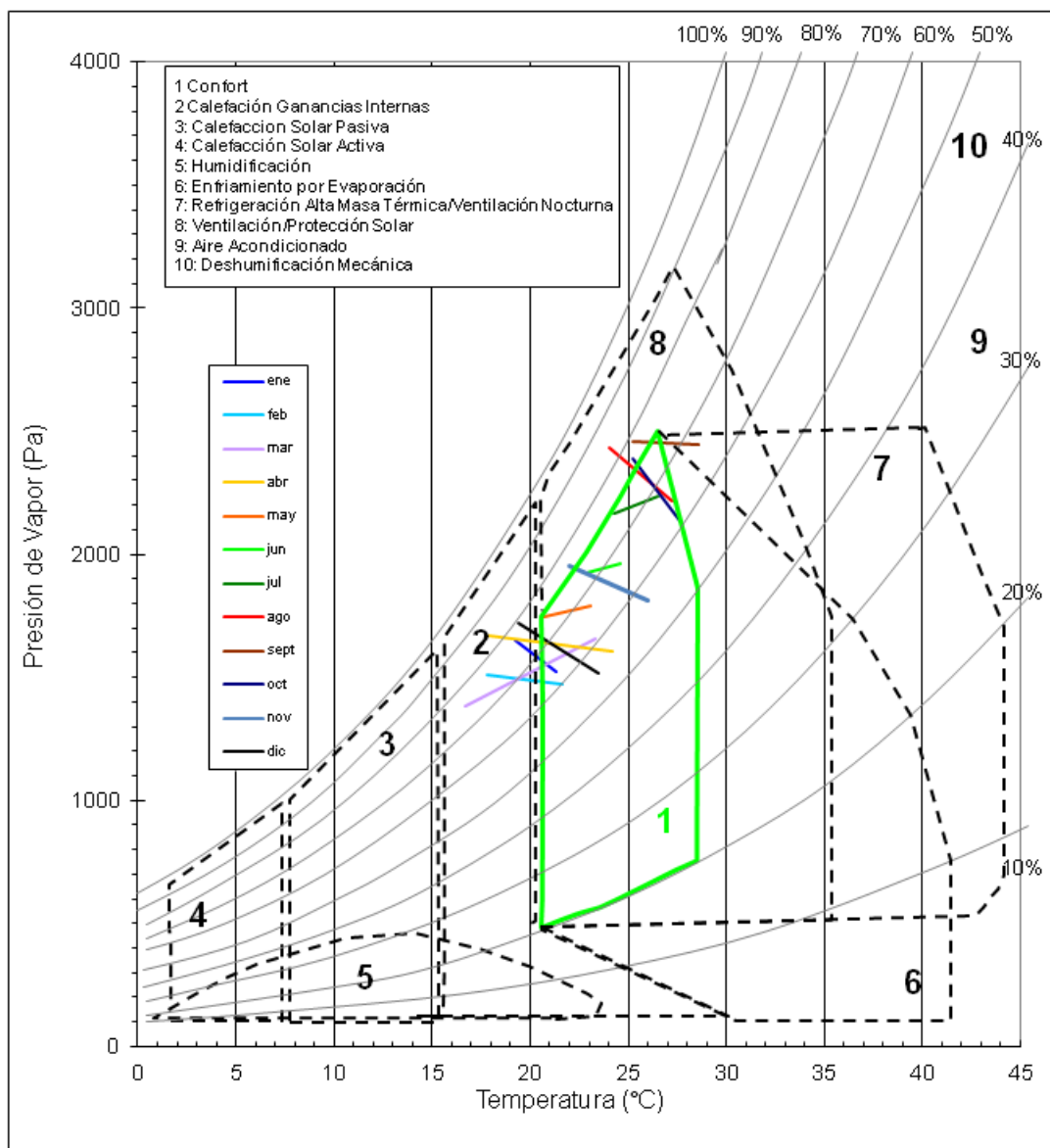
Estación: **Bernoulli**      Latitud: **28°**      Altitud: **16**



## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>Bernoulli</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	16

Datos Climáticos		Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Media mensual...													
Temp. Max. (°C)		21,31	21,63	23,32	24,18	23,06	24,61	26,48	27,24	28,57	27,71	26,02	23,52
HR Mín. (%)		60	57	58	53	63	63	65	61	63	57	54	52
Presión (Pa)		1520	1474	1656	1605	1789	1960	2233	2219	2443	2125	1815	1519
Temp. Mín. (°C)		19,24	17,79	16,72	17,93	20,7	22,81	24,24	24,04	25,25	25,27	22,01	19,37
HR Máx. (%)		74	74	73	81	71	69	72	81	77	74	74	76
Presión (Pa)		1650	1508	1386	1668	1744	1925	2166	2433	2460	2387	1955	1717



Lugar:	<b>Bernoulli</b>												
Latitud:	28 °						Longitud:						16 °
Altitud:	16 m						Hora Meridiano:						

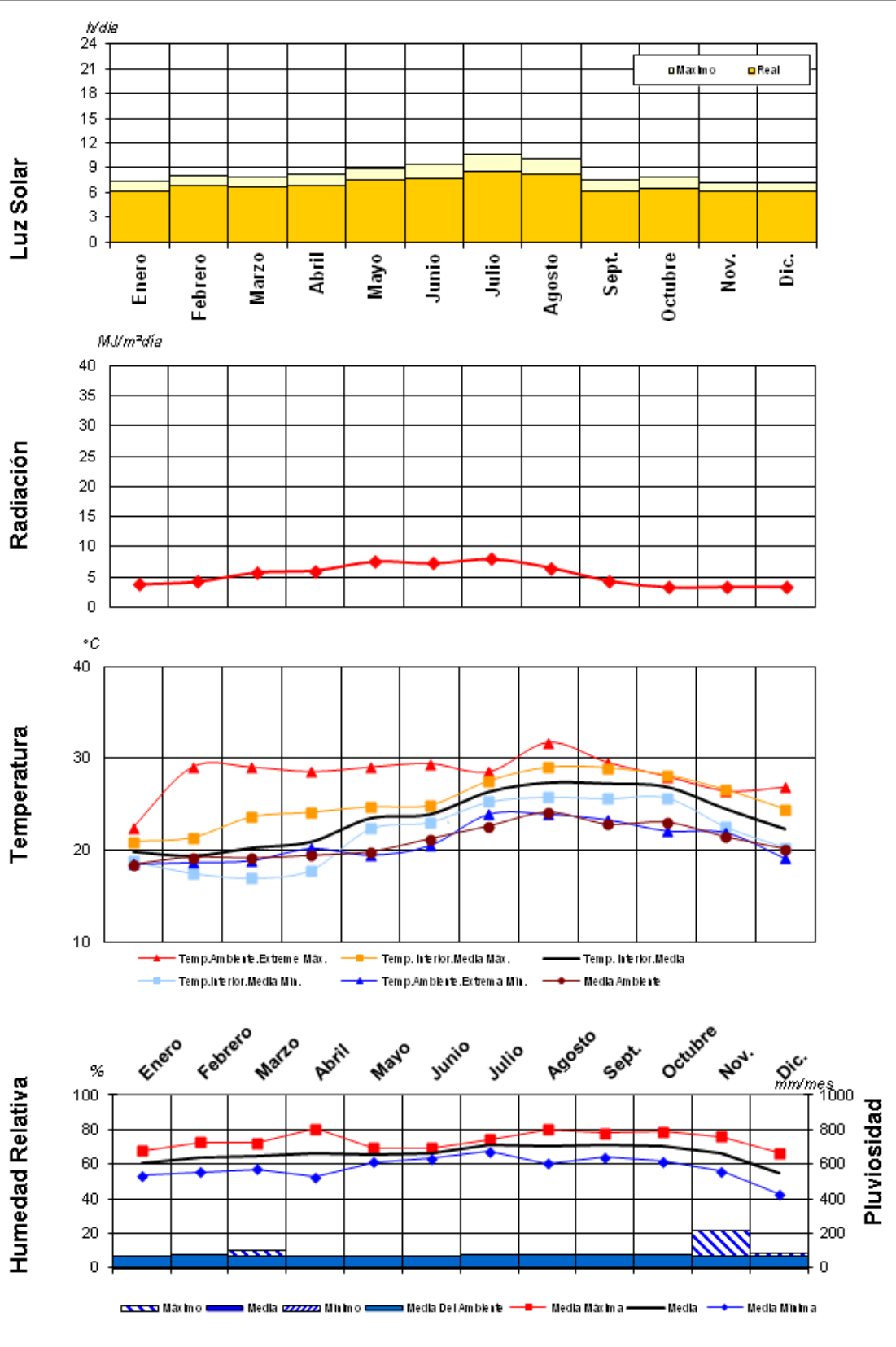
<b>Análisis Solar 2015</b>												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	3,79	4,25	5,77	6,09	7,57	7,27	7,97	6,53	4,33	3,32	3,37	3,37

<b>Análisis de Temperaturas 2015</b>												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	22,4	29	29	28,5	29	29,4	28,5	31,7	29,52	28	26,4	26,8
Diff.	2,8	9,6	8,7	7,6	24,0	5,5	2,1	4,3	2,2	1,1	1,9	4,5
<b>Media Máxima</b>	20,87	21,30	23,56	24,06	24,68	24,83	27,50	28,99	28,94	28,14	26,52	24,41
<b>Media</b>	19,83	19,38	20,26	20,93	23,50	23,93	26,38	27,39	27,28	26,92	24,51	22,34
<b>Media Mínima</b>	18,80	17,46	16,96	17,81	22,32	23,03	25,26	25,79	25,62	25,70	22,51	20,26
<b>Extrema Mínima</b>	18,5	18,7	18,9	20,2	19,5	20,5	23,9	23,9	23,3	22,1	21,9	19,1
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-1,3326	-0,68437	-1,3622	-0,7301	-3,9978	-3,432	-2,4842	-3,4889	-3,9822	-4,82039	-2,6147	-3,2377

<b>Análisis de Precipitaciones</b>												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

<b>Análisis de Humedad 2015</b>												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	68	73	72	81	69	69	75	80	78	79	76	67
<b>Media</b>	61	64	65	67	65	66	71	70	71	70	66	55
<b>Media Mínima</b>	54	56	57	53	61	63	68	60	64	62	56	43
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

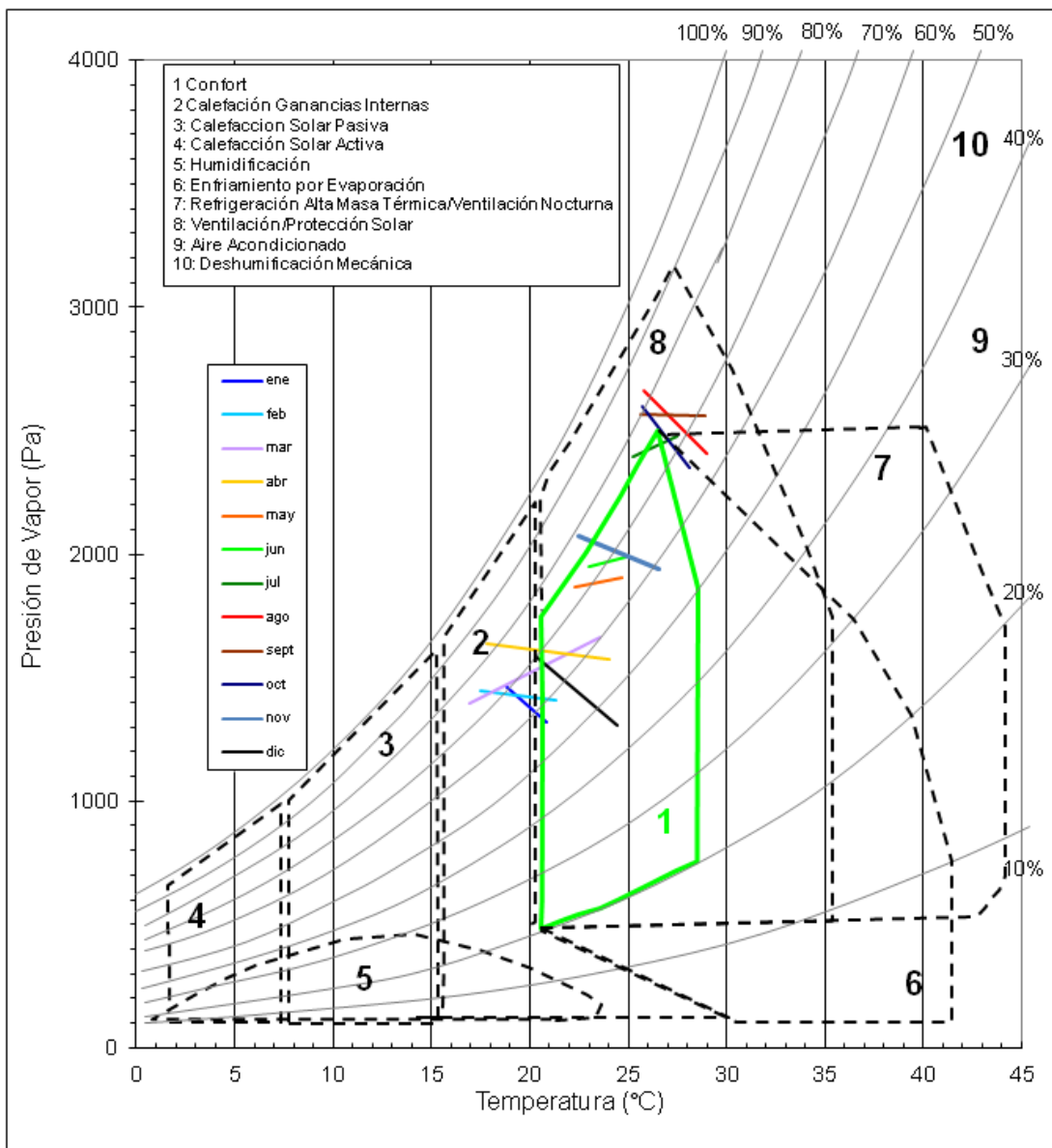
<b>Análisis del Viento</b>												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,14	0,18	0,12	0,40	0,55	1,17	1,45	1,45	1,15	1,25	0,65	0,40



## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>Bernoulli</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	16

Datos Climáticos												
Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	20,87	21,3	23,56	24,06	24,68	24,83	27,5	28,99	28,94	28,14	26,52	24,41
HR Mín. (%)	54	56	57	53	61	63	68	60	64	62	56	43
Presión (Pa)	1321	1407	1660	1572	1903	1986	2477	2410	2559	2353	1940	1306
Temp. Mín. (°C)	18,8	17,46	16,96	17,81	22,32	23,03	25,26	25,79	25,62	25,7	22,51	20,26
HR Máx. (%)	68	73	72	81	69	69	75	80	78	79	76	67
Presión (Pa)	1465	1447	1394	1641	1866	1951	2396	2662	2567	2600	2071	1584



Lugar:	El Cangrejo												
	Latitud:	28°										Longitud:	16°
	Altitud:	12 m										Hora Meridiano:	

### Análisis Solar 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>kW/m²día</i>											
	15,30	16,63	17,97	19,48	19,66	22,85	23,67	24,33	23,37	16,42	14,44	11,56

### Análisis de Temperaturas 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	33	34,5	34,8	33,1	29,9	34,1	31,1	32,65	36,5	34,2	32,1	32,3
Diff.	9,3	12,7	12,5	9,4	5,4	7,7	3,7	3,7	7,4	8,1	7,4	9,0
<b>Media Máxima</b>	25,131	24,3425	24,503	25,89	25,565	27,645	28,673	31,75	31,955	29,2113	26,863	26,699
<b>Media</b>	23,736	21,7567	22,344	23,74	24,525	26,351	27,371	28,93	29,13	26,0935	24,708	23,348
<b>Media Mínima</b>	22,342	19,1708	20,185	21,59	23,485	25,057	26,069	26,11	26,305	22,9758	22,553	19,997
<b>Extrema Mínima</b>	17,6	16,3	16,8	18	20,8	23,7	22,1	22,7	23,2	23,1	18,1	18,3
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	22,36	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-6,1365	-5,45667	-5,544	-5,7402	21,1	-2,6508	-5,271	-6,23	-5,9302	-2,993542	-6,6077	-5,0477

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	0	3,8	0,8	0,4	0,6	0	0	0	0	10,5	4	3
<b>Media</b>	0,00	4,90	0,8	0,4	0,6	0,00	0,00	0,00	0,00	13,90	4,00	5,50
<b>Mínimo</b>												

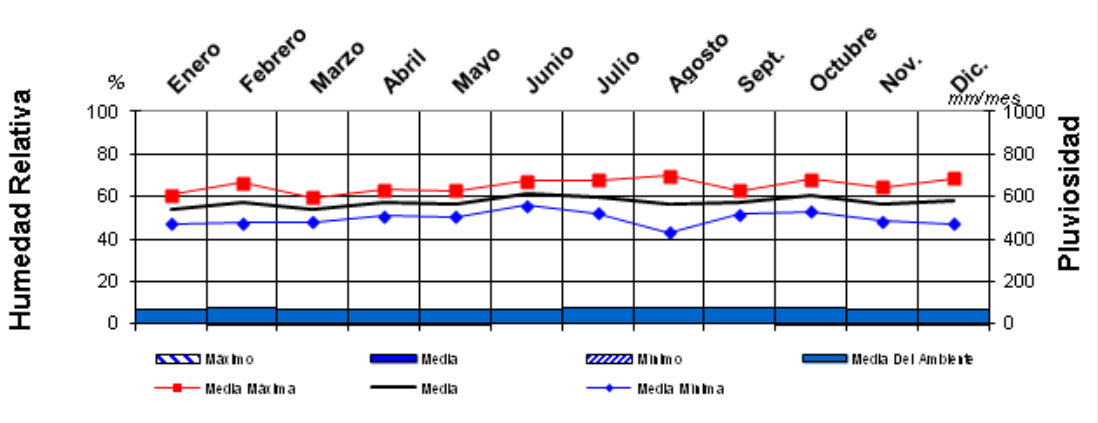
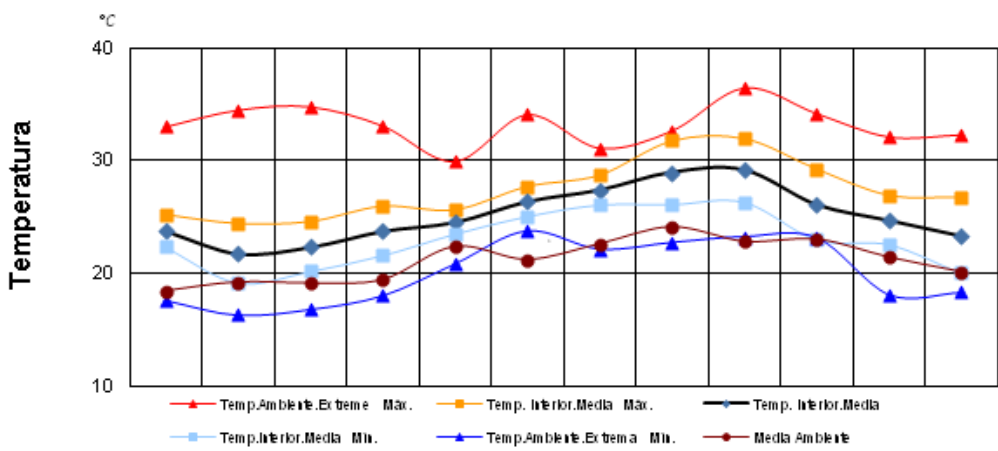
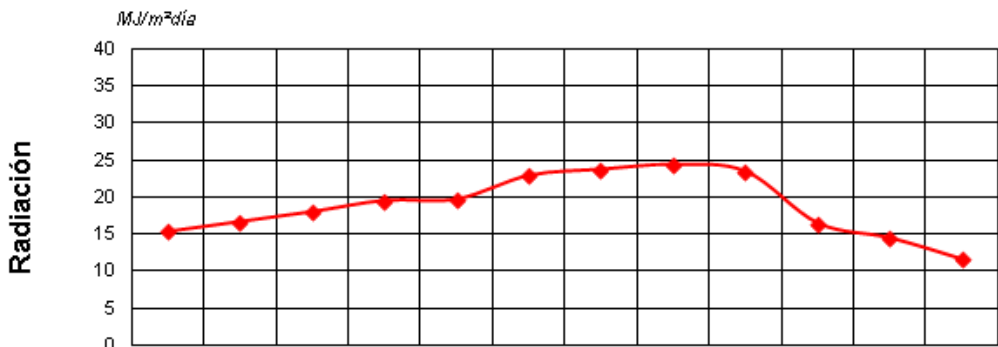
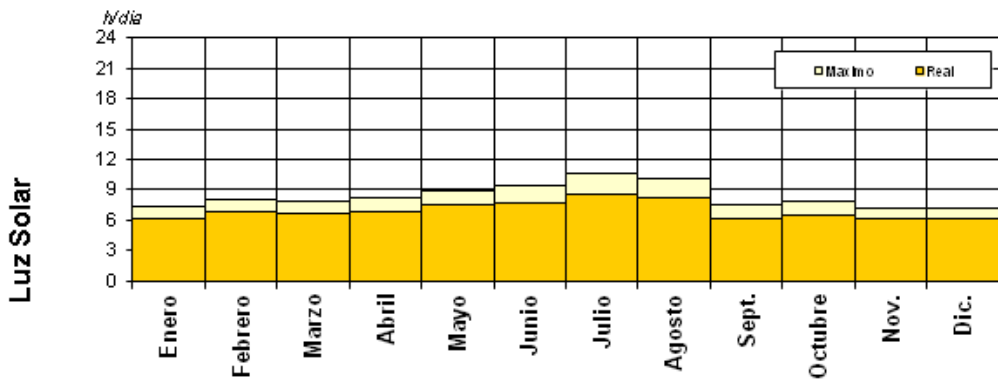
### Análisis de Humedad 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	61	67	60	63	63	68	68	70	63	68	64	69
<b>Media</b>	54	57	54	57	57	62	60	57	57	61	56	58
<b>Media Mínima</b>	47	47	48	51	51	56	52	43	52	53	49	47
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,00	5,00	4,69	3,67	3,78	4,77	5,49	5,65	5,39	2,95	4,09	3,57

Estación: **El Cangrejo** Latitud **28°** Altitud **12**



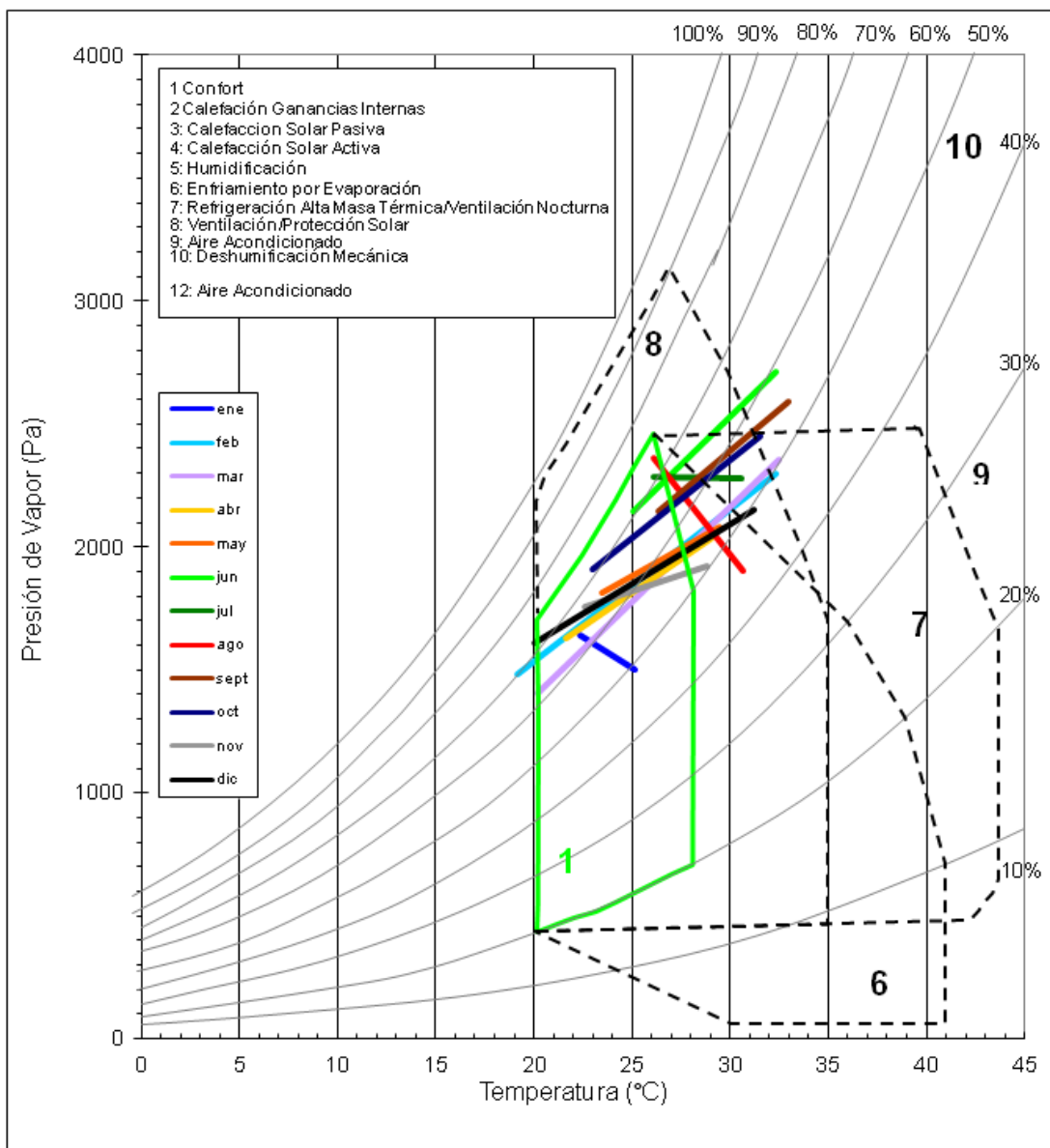
Pluviosidad

## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>El Cangrejo</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	12

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	25,13	32,35	32,52	29,02	29,47	32,32	30,57	30,65	32,95	31,52	28,8	31,2
HR Mín. (%)	47	47	48	51	51	56	52	43	52	53	49	47
Presión (Pa)	1505	2301	2354	2037	2084	2711	2279	1905	2591	2449	1921	2154
Temp. Mín. (°C)	22,34	19,17	20,18	21,59	23,49	25,06	26,07	26,11	26,31	22,98	22,55	20
HR Máx. (%)	61	67	60	63	63	68	68	70	63	68	64	69
Presión (Pa)	1644	1481	1409	1629	1815	2145	2284	2363	2143	1907	1759	1607



Lugar:	El Cangrejo											
Latitud:	28°					Longitud:						16°
Altitud:	12 m					Hora Meridiano:						

### Análisis Solar 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>kW/m²día</i>											
	14,31	16,44	19,92	21,84	20,01	22,40	24,61	23,28	20,55	16,40	13,61	13,50

### Análisis de Temperaturas 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	33	34,5	34,8	33,1	29,9	34,1	31,1	32,65	36,5	34,2	32,1	32,3
Diff.	10,5	11,7	10,1	4,9	3,4	7,0	3,0	4,3	8,9	4,7	6,2	8,3
<b>Media Máxima</b>	24,20	24,63	29,38	32,13	28,56	29,41	31,99	30,25	29,98	32,13	27,64	25,63
<b>Media</b>	22,46	22,77	24,74	28,25	26,53	27,15	28,07	28,34	27,63	29,47	25,88	23,95
<b>Media Mínima</b>	20,71	20,90	20,10	24,36	24,50	24,89	24,14	26,44	25,27	26,80	24,11	22,27
<b>Extrema Mínima</b>	17,6	16,3	16,8	18	20,8	23,7	22,1	22,7	23,2	23,1	18,1	18,3
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	22,36	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-4,8569	-6,4675	-7,9369	-10,245	21,1	-3,4481	-5,9667	-5,6419	-4,426	-6,367292	-7,776	-5,6513

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	0	8,8	0	5	0	0	0	0	0	0,2	0,6	0,6
<b>Media</b>	0,00	13,60	0,00	10,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,2	0,6	0,80
<b>Mínimo</b>												

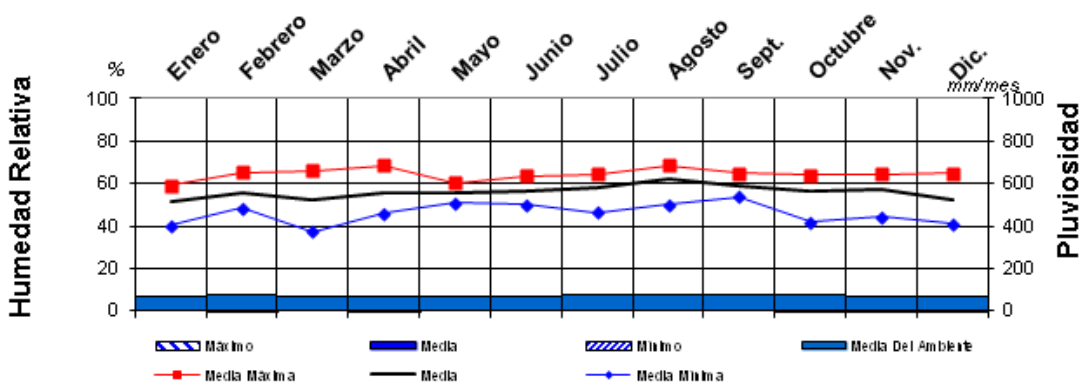
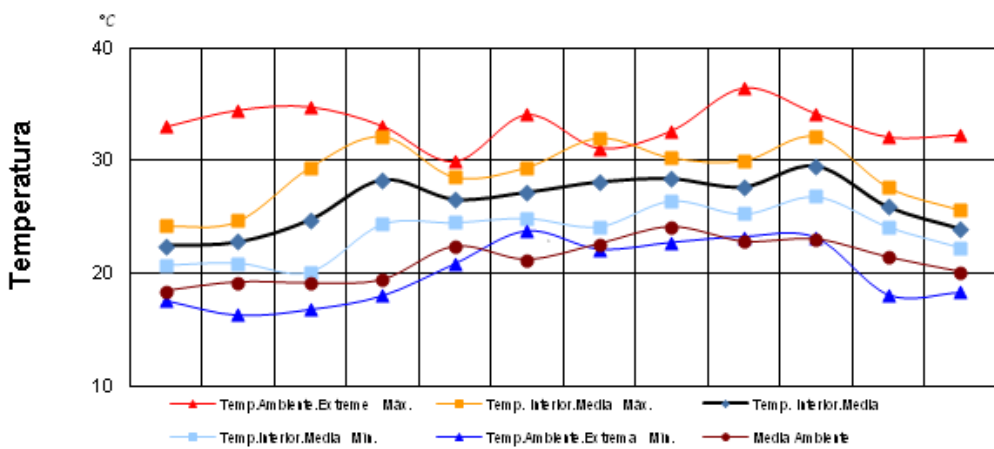
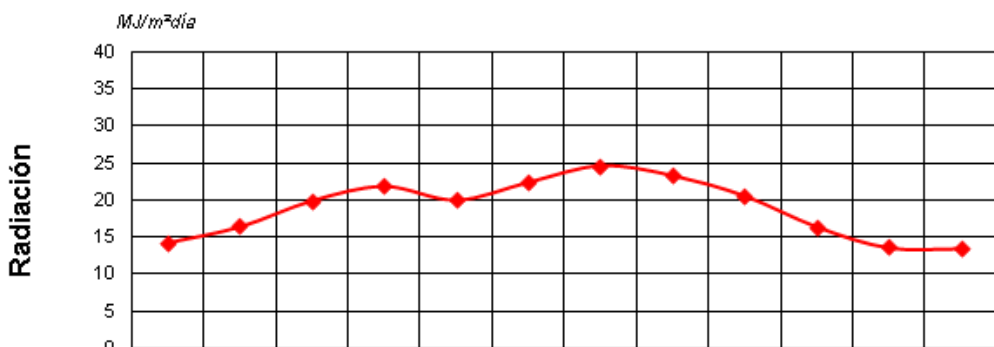
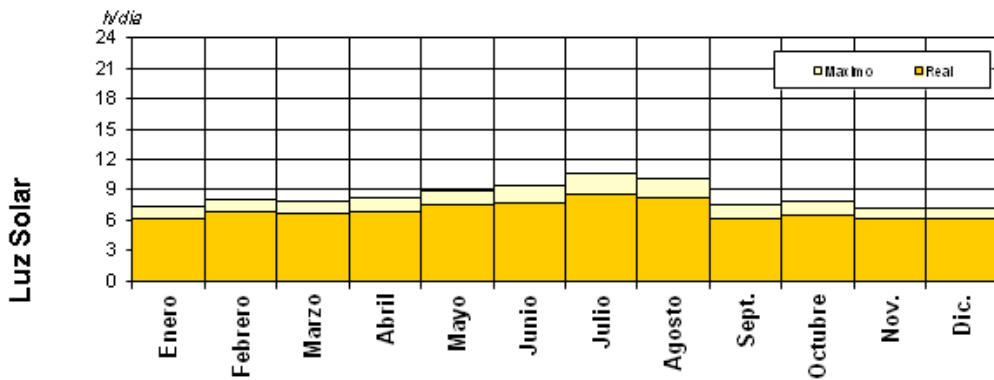
### Análisis de Humedad 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	59	65	66	69	60	64	65	69	65	64	64	65
<b>Media</b>	52	56	52	56	56	56	58	62	59	57	57	53
<b>Media Mínima</b>	40	48	37	46	51	50	47	50	54	42	44	41
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	3,39	4,08	4,84	3,88	3,74	4,59	4,72	5,05	4,55	3,13	3,61	4,71
<b>Interior</b>	0,43	0,41	0,44	0,42	0,45	0,47	0,46	0,46	0,45	0,46	0,42	0,42

Estación: **El Cangrejo** Latitud **28°** Altitud **12**

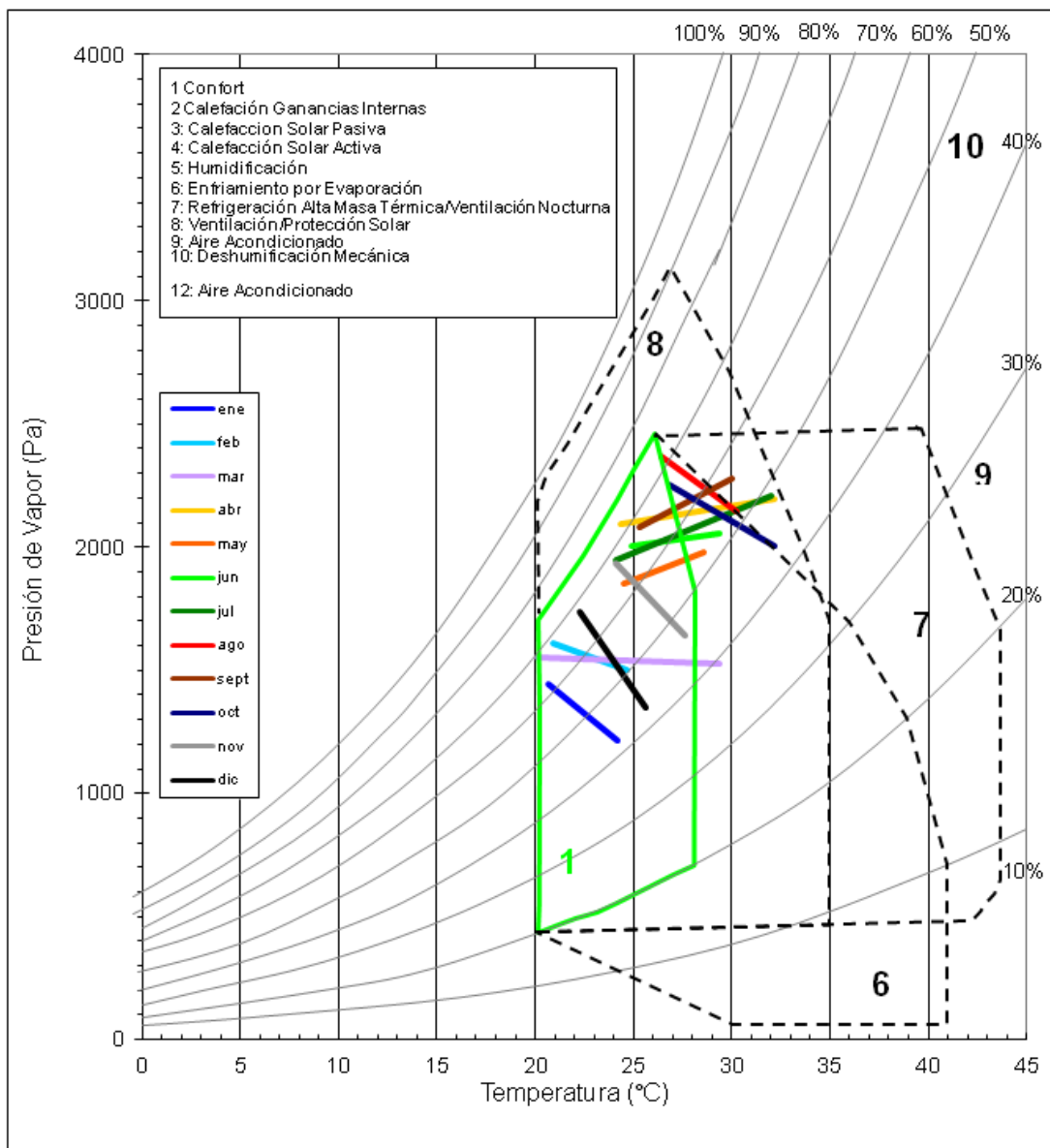


## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>El Cangrejo</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	12

### Datos Climáticos

Media mensual...	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp. Max. (°C)	24,2	24,63	29,38	32,13	28,56	29,41	31,99	30,25	29,98	32,13	27,64	25,63
HR Mín. (%)	40	48	37	46	51	50	47	50	54	42	44	41
Presión (Pa)	1217	1500	1527	2198	1983	2057	2209	2148	2281	2004	1644	1351
Temp. Mín. (°C)	20,71	20,9	20,1	24,36	24,5	24,89	24,14	26,44	25,27	26,8	24,11	22,27
HR Máx. (%)	59	65	66	69	60	64	65	69	65	64	64	65
Presión (Pa)	1443	1609	1551	2093	1850	2005	1945	2365	2082	2251	1933	1740



Lugar:	Bernoulli											
Latitud:	28°					Longitud:						16°
Altitud:	16 m					Hora Meridiano:						

### Análisis Solar 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>Kwh/m²día</i>											
	4,09	4,40	5,75	6,38	5,67	6,97	7,80	7,06	6,25	4,69	3,58	3,88

### Análisis de Temperaturas 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	22,4	23	23,2	24	24	27,1	26,1	28,5	27,9	26,8	25,5	25
Diff.	2,3	2,4	2,4	2,2	24,0	2,8	2,2	3,1	1,7	2,6	2,9	3,0
<b>Media Máxima</b>	21,18	22,5	22	23,2	23,1	25,9	25,1	26,7	27,14	25,7	24,2	23,4
<b>Media</b>	20,145	20,65	20,8	21,85	21,9	24,35	23,9	25,45	26,22	24,25	22,6	22
<b>Media Mínima</b>	19,11	18,8	19,6	20,5	20,7	22,8	22,7	24,2	25,3	22,8	21	20,6
<b>Extrema Mínima</b>	17,4	17,9	18,5	19,4	19,3	20,6	21,7	22,9	25	20,7	20,3	20
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-2,745	-2,75	-2,3	-2,45	-2,6	-3,75	-2,2	-2,55	-1,22	-3,55	-2,3	-2

### Análisis de Precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

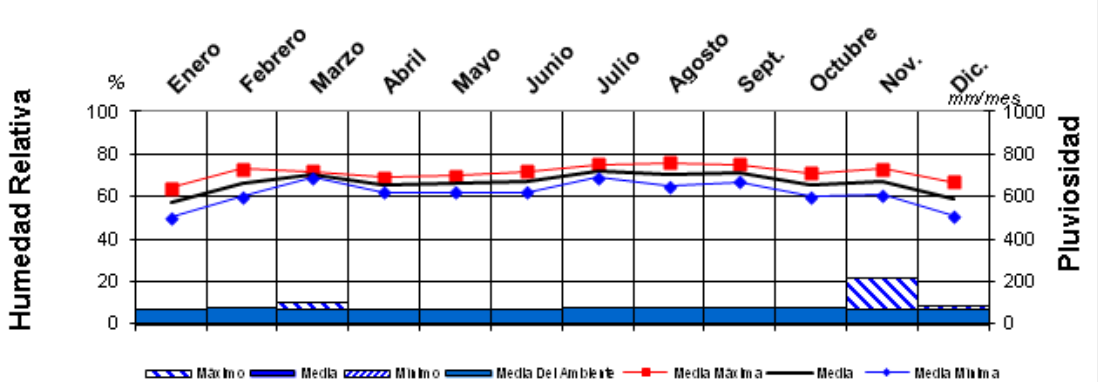
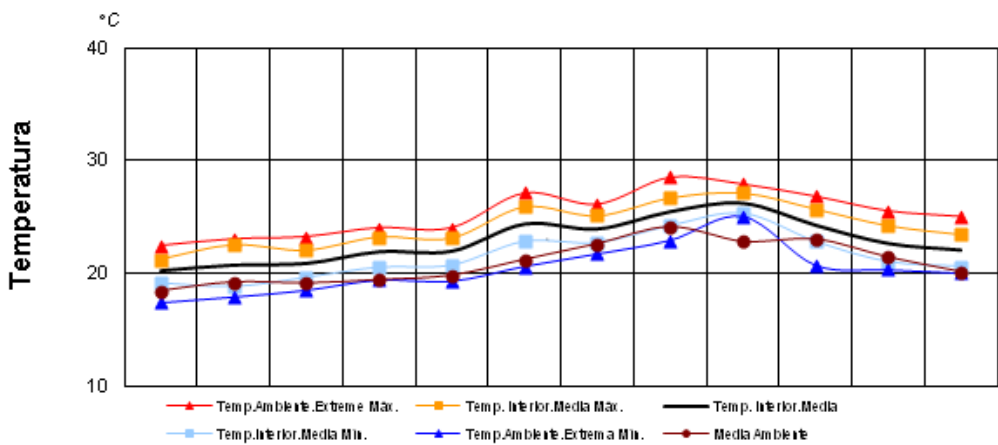
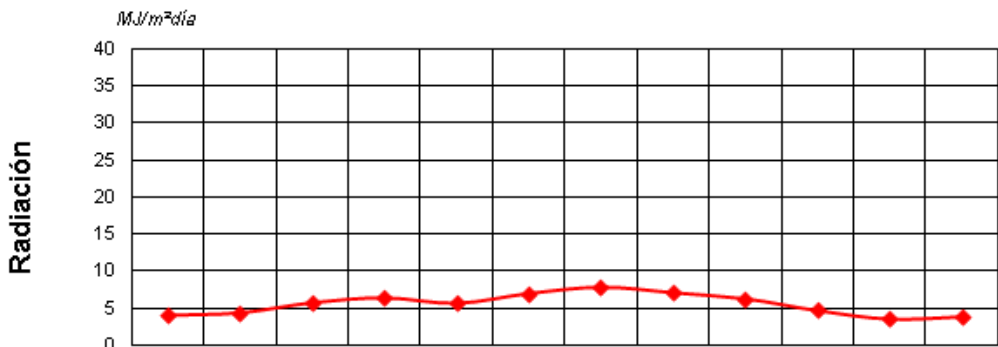
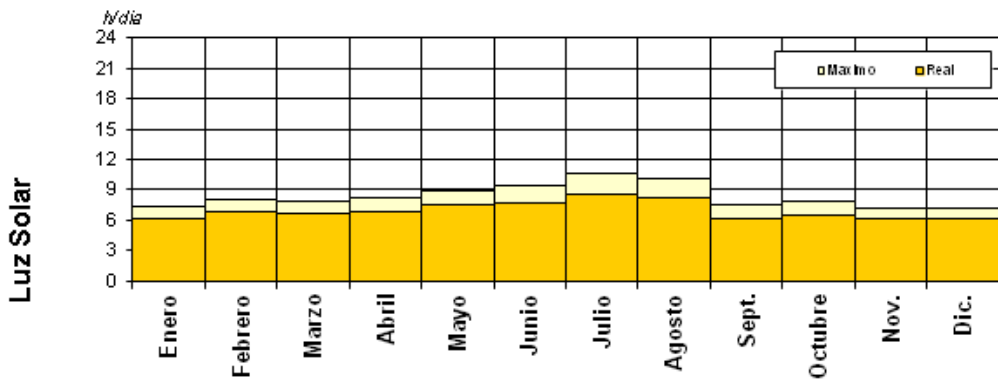
### Análisis de Humedad 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	64	73	72	69	70	72	75	76	75	71	73	67
<b>Media</b>	57	67	71	66	66	67	72	71	71	66	67	59
<b>Media Mínima</b>	50	60	69	62	62	62	69	65	67	60	61	51
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

### Análisis del Viento

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90

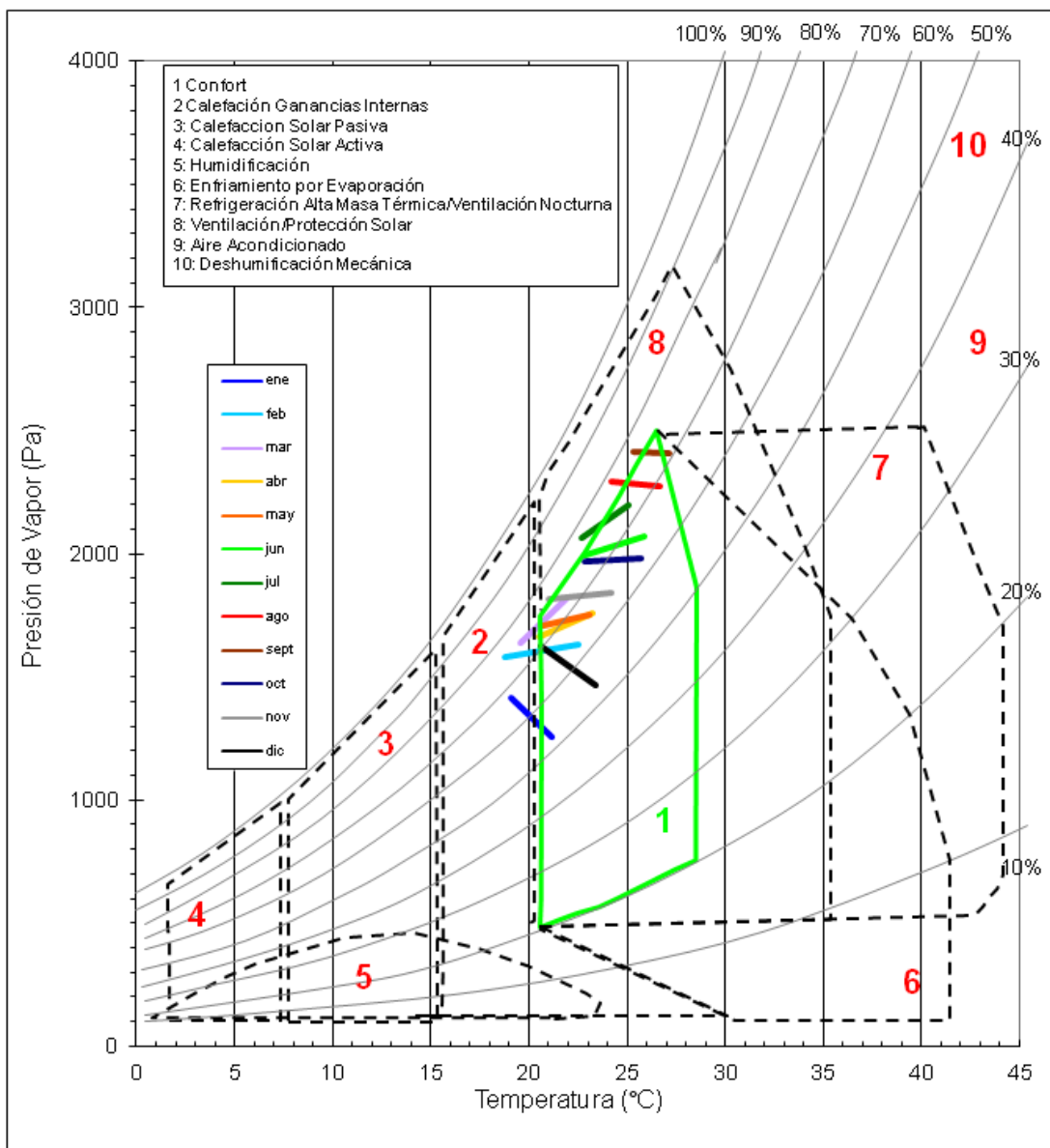
Estación: **Bernoulli**      Latitud **28°**      Altitud **16**



## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>Bernoulli</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	16

Datos Climáticos		Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Media mensual...													
Temp. Max. (°C)		21,18	22,5	22	23,2	23,1	25,9	25,1	26,7	27,14	25,7	24,2	23,4
HR Mín. (%)		50	60	69	62	62	62	69	65	67	60	61	51
Presión (Pa)		1256	1634	1823	1761	1751	2070	2197	2275	2406	1980	1840	1466
Temp. Mín. (°C)		19,11	18,8	19,6	20,5	20,7	22,8	22,7	24,2	25,3	22,8	21	20,6
HR Máx. (%)		64	73	72	69	70	72	75	76	75	71	73	67
Presión (Pa)		1415	1583	1641	1662	1707	1997	2067	2293	2416	1969	1814	1624



Lugar:	<b>Bernoulli</b>			
Latitud:	28°	Longitud:	16°	
Altitud:	16 m	Hora Meridiano:		

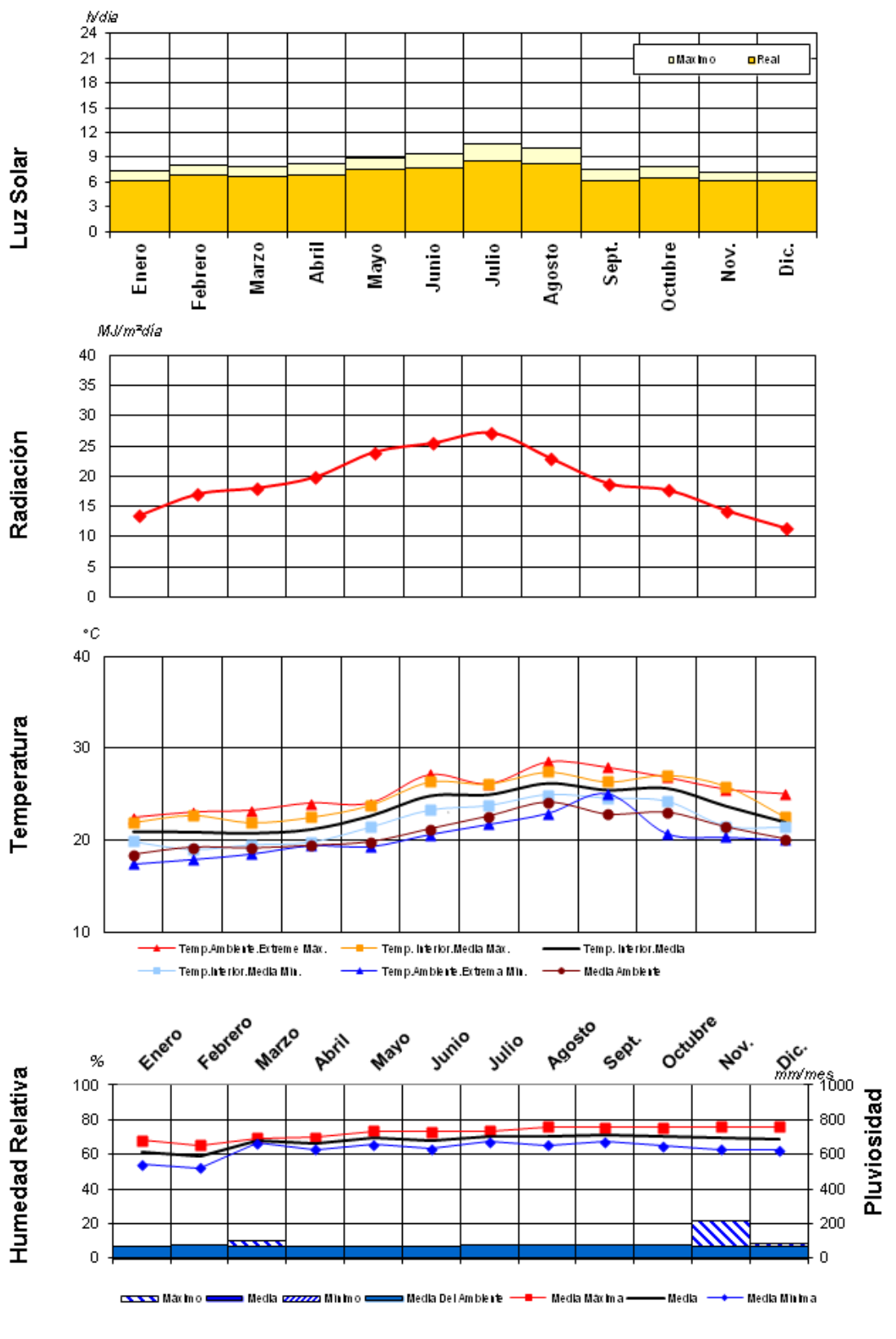
Análisis Solar 2019												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Luz Solar</b>	<i>horas/día</i>											
real	6,20	6,80	6,70	6,80	7,50	7,70	8,60	8,20	6,20	6,50	6,10	6,10
max.	7,27	8,05	7,95	8,20	8,94	9,43	10,63	10,08	7,56	7,81	7,24	7,10
	85%	84%	84%	83%	84%	82%	81%	81%	82%	83%	84%	86%
<b>Radiación</b>	<i>MJ/m²/día</i>											
	13,44	17,00	17,99	19,82	23,91	25,40	27,05	22,85	18,67	17,62	14,20	11,35

Análisis de Temperaturas 2019												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Extrema Máxima</b>	22,4	23	23,2	24	24	27,1	26,1	28,5	27,9	26,8	25,5	25
Diff.	1,5	2,1	2,5	2,9	24,0	2,3	1,2	2,3	2,5	1,2	1,8	3,1
<b>Media Máxima</b>	21,931	22,7061	21,913	22,5	23,806	26,339	26,142	27,421	26,359	27,085	25,859	22,484
<b>Media</b>	20,896	20,8561	20,713	21,15	22,606	24,789	24,942	26,171	25,439	25,635	23,692	21,942
<b>Media Mínima</b>	19,861	19,0061	19,513	19,8	21,406	23,239	23,742	24,921	24,519	24,185	21,525	21,4
<b>Extrema Mínima</b>	17,4	17,9	18,5	19,4	19,3	20,6	21,7	22,9	25	20,7	20,3	20
<b>Media Ambiente</b>	18,4	19,2	19,1	19,4	19,8	21,2	22,6	24,1	22,8	23	21,4	20,1
Diff.	-3,4965	-2,95614	-2,2134	-1,7464	-3,306	-4,1894	-3,2418	-3,2708	-0,4394	-4,935031	-3,3919	-1,9421

Análisis de Precipitaciones												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Máximo</b>	47	61,8	101,2	35,6	6,7	1,9	1,5	1,6	19,2	53,7	212,8	83,8
<b>Media</b>	6,00	9,00	11,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	30,00	10,00
<b>Mínimo</b>												

Análisis de Humedad 2019												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Media Máxima</b>	68	65	70	70	74	73	74	76	76	76	76	76
<b>Media</b>	61	59	68	66	70	68	71	71	72	70	69	69
<b>Media Mínima</b>	54	52	67	63	66	63	68	65	68	65	63	62
<b>Media Ambiente</b>	69	74	71	71	69	71	73	75	77	77	71	71

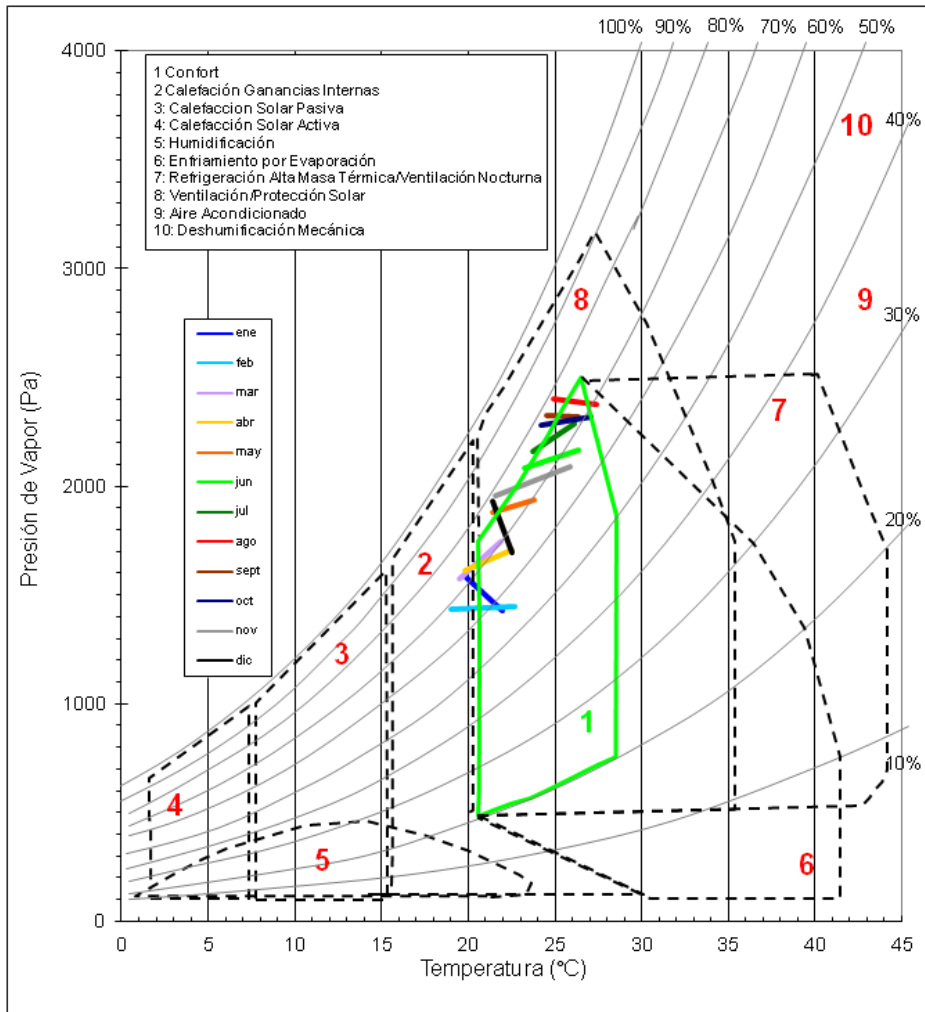
Análisis del Viento												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>Predominante</b>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Exterior</b>	4,94	5,99	5,71	6,18	5,43	5,63	7,85	7,40	5,62	5,10	5,33	5,90
<b>Interior</b>	0,14	0,18	0,12	0,40	0,55	1,17	1,45	1,45	1,15	1,25	0,65	0,40



## Diagrama Bioclimático (Givoni)

Ubicación	<b>Bernoulli</b>
Longitud (°)	16
Latitud (°)	28
Altitud (m)	16

Datos Climáticos		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Media mensual...		21,93	22,71	21,91	22,5	23,81	26,34	26,14	27,42	26,36	27,09	25,86	22,48
Temp. Max. (°C)		54	52	67	63	66	63	68	65	68	65	63	62
HR Mín. (%)		1427	1444	1748	1710	1935	2168	2286	2379	2317	2318	2089	1697
Presión (Pa)		19,86	19,01	19,51	19,8	21,41	23,24	23,74	24,92	24,52	24,19	21,53	21,4
Temp. Mín. (°C)		68	65	70	70	74	73	74	76	76	76	76	76
HR Máx. (%)		1581	1435	1576	1610	1876	2086	2158	2399	2323	2283	1955	1933
Presión (Pa)													



A lo largo de las series anuales se observa como los valores máximos y mínimos de la estancia objeto de estudio, oscilan sobre la parte alta del área designada como zona de confort. En la mayor parte del tiempo en los años analizados los meses se sitúan dentro del área de confort a excepción de los meses más cálidos en donde se ha de recurrir al uso de ventilaciones para tratar de rebajar las puntas térmicas registradas. En el caso de los meses más fríos se debe de recurrir a una mejora de la captación solar pasiva sobre todo en los meses sobre todo en los meses de Enero, Febrero y Marzo de las distintas series registradas. La amplitud térmica indica que se trata de una casa con una buena inercia térmica manteniendo la temperatura relativamente constante a lo largo de los meses evitando así oscilaciones térmicas de entidad.